الأساليب الكمية
في
علم الاجتماع

دكتور
ناجي بدر إبراهيم
استاذ علم الاجتماع المساعد
كلية الآداب بدمنهور

مقدمــة

من القضايا المنهجية والمحورية التى إنشغل بها الكثير من علماء الاجتماع قضية استخدام الرياضيات والإحصاء فى الدراسة والبحث فى علم الاجتماع.

ويأتى هذا الكتاب فى محاولة لتناول أبعاد هذه القضية بهدف إستعراض الجهود المختلفة التى ظهرت فى تراث علم الاجتماع وتعكس إهتماماً بالنواحى الكمية. وإن كان البعض من علماء الاجتماع يرون أن علم الاجتماع علم متغيراته كيفية ومن ثم قدموا الكثير من التحفظات حول مايسمى بالتكميم فى علم الاجتماع واستخدام لغة الأرقام.

وحقيقة الأمر أن استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية فى علم الاجتماع قد تطور كثيراً وهذا مرجعه إعتماد الكثير من الباحثين على الأساليب الرياضية والإحصائية فى بحوثهم.

ونتناول فى هذا الكتاب طرق إستخدام الإحصاء فى البحث الاجتماعى الإستخدام الأمثل. بمعنى تعريف القارىء بالطرق الاحصائية التى يمكن الاعتماد عليها فى بحثه ومزايا إستخدام تلك المقاييس الإستخدام الأمثل.

ويأتى هذا العمل فى ستة فصول يتضمن الأول منها الإتجاه الكيفى والإتجاه الكمى فى التحليل فى علم الاجتماع من حيث الدعائم والأدوات وأسلوب التطبيق.

ثم نعرض فى الفصل الثانى للنظريات السوسيولوجية الرياضية حيث يعكس ماجاء فى هذا الفصل تطور استخدام الرياضيات والإحصاء فى تراث علم الاجتماع.

أمـا الفصل الثالث فقد جاء بعنوان الإحصاء والقياس فى علم الاجتماع ويتضمن العديد من الطرق والمقاييس الإحصائية على نحو نظرى مثل مشكلات القياس، العينات، الثبات والصدق.

أما الفصل الرابع فيعرض لكيفية التعامل مع البيانات وتلخيصها وكيفية تفريغ البيانات وتبويبها والطرق المختلفة لعرض البيانات.

والفصل الخامس فصل تطبيقى يتضمن الأساليب الإحصائية الوصفية من مقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت وكذلك اختبارات الدلالة الإحصائية، ويتضمن الفصل الأخير بعض جوانب من نظرية الارتباط من خلال توضيح كيفية إيجاد العلاقة بين متغيرين أو أكثر من حيث القوة والشدة شاملاً أنواع الارتباط ومعامل الاقتران ومعامل التوافق.

وأخيراً اتوجه بالشكر والتقدير لمن كان لهم الفضل فى تكوينى العلمى ومن ثم فى إخراج هذا العمل. وأعنى بذلك الأستاذ الدكتور/ غريب سيد أحمد أستاذ علم الاجتماع بكلية الآداب – جامعة الاسكندرية، والأستاذ الدكتور/ على عبد الرازق جلبى أستاذ علم الاجتماع – بكلية الأداب جامعة الاسكندرية. والمرحوم الأستاذ الدكتور/ فاروق عبد العظيم أحمد أستاذ الرياضة والإحصاء بكلية التجارة – جامعة الاسكندرية.

جزاهم الله خير الجزاء لما قدموه وبذلوه من عطاء علمى

والله الموفق

الإسكندرية ٢٠٠٣   د/ ناجي بدر إبراهيم

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ..... وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ ﴾

صدق الله العظيم

(سورة يوسف الآية: ٧٦)

إهداء

إلي شريكة عمري ..... زوجتي تقديراً وعرفاناً

والي أبنائي أحمد وابراهيم

حفظهم الله

الفصل الأول

الاتجاه الكيفي والاتجاه الكمي في علم الاجتماع

مقدمة

أولاً : التأثير الأيديولوجي للاختيار بين الكم والكيف.

ثانياً : التحليل الكيفي والتحليل الكمي في علم الاجتماع.

ثالثاً : الاتجاه الكيفي :

١ - دعائم الاتجاه الكيفي.

٢ - أدوات البحث الكيفي.

٣ - أسلوب التطبيق.

رابعاً : الاتجاه الكيفي:

١ - دعائم الاتجاه الكيفي.

٢ - أدوات البحث الكمي.

٣ - أسلوب التطبيق.

الفصل الأول

الاتجاه الكيفي والاتجاه الكمي في علم الاجتماع

مقدمة:

تنطوى محاولة القياس وفقاً لما يراه كل من الرياضيين وعلماء الاجتماع الرياضى على التمييز ما بين «طبائع الأشياء» Sorts of things، وبين «أحجامها» The size of things التى توجد فى هذا العالم [1]. حيث أن بناء أو تكوين حجم الأشياء يستند على عملية هامة يجب أن تسبق أى نوع من أنواع القياس الفعلى، وتتمثل هذه العملية فى صياغة مقولات فى ضوء البيانات التى تخضع للقياس أو التى يمكن قياسها[2].

إن الغالبية العظمى من مشكلات البحث والتعميمات فى العلوم الاجتماعية ذات طابع كيفى، ومن أمثلة التعميمات الكيفية (أنه إذا زادت الظاهرة أزادت الظاهرة ب) وهذه التعميمات تستند إلى الخبرة الشائعة أو التجربة المألوفة، كما أنها تستند إلى البحث، والبيانات، وكلها تشكل الأسس الأمبريقية المألوفة للنظرية فى العلوم الاجتماعية إلا أن هذه البيانات قد تكون ذات طابع عددى حتى وإن كان قد تم التوصل إليها من بيانات كيفية[3]. وإذا طرحنا ذلك جانباً وقمنا بمحاولة تصميم نماذج للبحث وأعطينا

---

(1) Lancelot Hogben, Mathematics for the Million (London : G. Allen & Unwin, 1960), p. 13.

(2) Paul Lazarsfeld, Qualitative Measurement in the Social Sciences : Classification, Typologies and Indices", in the Policy Science, (eds.), Daniel Leuner and Harold D. Las Well (Stanford : Stanford University Press, 1965), p. 155.

(1) James S. Coleman, Introduction to Mathematical Sociology (Clencoe, Ill. : The Free Press, 1964), p. 26.

أولوية للجوانب الرياضية على الجوانب الاجتماعية، فإن كل العمليات التى سوف تسبق أى نوع من أنواع القياس ستظل مبهمة ولايمكن السيطرة عليها، بينما إذا استندنا إلى الشواهد والبيانات الكيفية - كما يحدث دائماً - فإننا بذلك نكون قد أضيفنا عليها قدراً من الدقة التى تفتقر إليها فى الواقع. وهكذا تبدو الصعوبة التى تكتنف هذه العملية وكيف أنها تؤدى إلى اعتقاد خاطئ فى التحكم والضبط الرياضى. ومثل هذه العملية فى ذاتها تعتبر مصدراً للتهكم والسخرية طالما أنها تفضى - ولو ضمناً - إلى نوع من «التكهن العلمى». وبذلك يمكننا أن نتصور المشكلة لو وضعنا فى الحسبان قواعد الارتباط، أى أنه ينبغى أن تكون هذه القواعد عبارة عن مجموعات معروفة تمثل بعض الأهداف أو العناصر، التى يشار إليها فى العلوم الاجتماعية على أنها المجموعات الكيفية التى ترتبط بالبيئة المحيطة أو بإطار الاستدلال مع بعض المميزات أو الصفات المختارة التى لايمكن الوقوف إزاءها موقفاً محايداً[1].

وقد قدم «كارلينجر» Kerlinger شرحاً لهذه المسألة جاء فيه : «أن البيئة المحيطة أو إطار الاستدلال يرتبط أشد الارتباط مع "U" إذا اتفقنا على أن "U" تشير إلى المعالجة بطريقة كلية أو موضوعية، وهى طريقة يجب أن تتضمن أى موضوعات نستطيع أن نتحدث عنها، ولذلك فنحن إذا انتقلنا إلى مستوى آخر من مستويات الطريقة الكلية لمعالجة الموضوع فسنجد أن المستوى الجديد لن يكون متضمناً لكل الموضوعات، فعلى سبيل المثال : عند الحديث عن الأفراد فإنه لايجب أن نتحدث عن الطيور مثلاً، لأن هذا السلوك يعتبر خروجاً على مستويات الطريقة الموضوعية للمعالجة، وهذه المشكلة المتمثلة فى إطار الاستدلال أو فى المعالجة الكلية للموضوع تحصر

(1) J. Kemeny (et. al.), Introduction to Finit Mathematnics (N. J. : Prentice Hall, 1965), p. 54.

فكرنا فى الحديث عن الأهداف والعلاقات التى تتضمنها دون أى شئ آخر[1].

وقد أوضح Guetzkow أنه عندما نقوم بتصميم النماذج الرياضية ينبغى علينا أن نختار شكل أو صورة النظام الذى سوف نأخذ به، وهكذا يمكننا أن نطبق نفس الإجراء على بقية الظواهر الاجتماعية. وفى كل الحالات يمكن ملاحظة أنه قبل القياس الكمى وقبل العمليات التى تتطلب رموزاً رياضية يجب وضع حدود للإطار الذى سنلتزم به. ويجب أن نستخدم المؤشرات - الأسئلة مثلاً - المناسبة التى تساعد على تقييم ووزن كل من المتغيرات المرتبطة بالعوامل الرئيسية التى تعتمد على الإجراءات، وعلى ذلك فإن تحليل العوامل ينطوى على عدة مشكلات ... منها :

أولاً : يجب أن يحدّد الباحث المعيار المستخدم فى اختيار المتغيرات فى المصفوفة.

ثانياً : يجب أن يقوم الباحث بتسمية المتغيرات التى تظهر فى المصفوفة.

ثالثاً : يجب على الباحث أن يبتعد عن محاولة إظهار كل المتغيرات دفعة واحدة فى إطار المصفوفة.

فهل هذه العوامل تعتبر ذات أهمية لوصف أو شرح الظواهر أم هى نتيجة للمعالجة الرمزية؟ وهل هى نشأت نتيجة للاختيار الناتج عن طبيعتها الكيفية؟.

إن الإجابة على هذه التساؤلات تعتبر واضحة ويمكن تطبيقها على الظواهر الاجتماعية فى الماضى والحاضر وتمثل مؤشرات لمعالجة المتغيرات المختارة، وعلى ذلك ينبغى على الباحث استخدام مفهومات فى

---

(1) Fred N. Kerlinger, Foundations of Behavioral Research, Educational and Psychological Inquiry (New York : Holt, 1964), p. 76.

البحث مبنية على الملاحظة والاختبار وهو ما يعرف بالمفهومات الإجرائية[1].

ويحاول الباحث فى هذا الفصل أن يعرض لكل من الاتجاهين الكيفى والكمى فى علم الاجتماع، حيث يتناول التأثير الأيديولوجى للاختيار بين الكم والكيف، ثم يعرض بعد ذلك لكلا من الاتجاهين الكيفى والكمى من حيث الدعائم والأدوات وأسلوب التطبيق، لنخلص من ذلك كله إلى معرفة الفرق بين التحليل الكيفى والتحليل الكمى ومدى استخدام كل منهما، وهل يمكن الاستعانة باتجاهات أخرى تجمع بين الكم والكيف فى عملية التحليل السوسيولوجى؟

أولاً: التأثير الأيديولوجي للاختيار بين الاتجاه الكيفي والكمي:

تعكس عملية اختيار الباحث لأى من الاتجاهين الكيفى أو الكمى فى التحليل الكثير من اهتمامات الباحث، وعموماً يمكن القول أن التحليل الكمى يعتبر ذا صفات خاصة فى علم الاجتماع بالولايات المتحدة الأمريكية إذا ما قورن بغيره فى البلدان الأخرى، حيث أنه يعتمد على الملاحظة والتجريب وأيديولوجية التقدم، كذلك يرتبط أسلوب التحليل الكيفى بالموقف أو المكانة السياسية. لذلك فإن اختيار الباحث لأسلوب البحث يرتبط بالموقف السياسى والنظام الاجتماعى والحالة الراهنة للدولة، وبالإضافة إلى ذلك فإن اختيار الباحث بين الاتجاه الكيفى أو الكمى ينجم عن سلسلة عوامل لعل أهم ما يوضع منها فى الاعتبار هو العلاقات الداخلية بين المتغيرات وفى نفس الوقت النظر إليها على أنها عوامل منفصلة من الناحية التحليلية فقط؛ بينما تترابط جميعها فى إطار الموقف السياسى والأيديولوجى للباحث نفسه والبيئة

---

(1) Pablo Ganzâlez Casanaova, Translated by : Susan Bethe Kapilian, Geozanne Weller : the Fallacy of Social Science Research, A Critical Examination New Qualitative Model, Foreword by Adam Schoff. Pergaman Press (1981), pp. 9 - 10.

التى يعيش فى نطاقها وما إذا كان يتفق فى الرأى مع النظام الاجتماعى الذى يعيش فى ظله. وقد برز استخدام الاتجاه الكيفى من خلال عملية (الحدس البديهى) وتفهم الدور الذى قام به بعض العلماء فى الصراع الأيديولوجى لفترة ما قبل الحرب العالمية الثانية، وربما ظهر غيرهم من العلماء مرة أخرى فى تاريخ المجتمعات الإنسانية، لكن دون توفر عنصر الهيمنة الذى كان يتمتع به العلماء السابقون وهذا يوضح لنا مدى الارتباط الوثيق بين أسلوب البحث والموقف السياسى[1].

ويمكن أن نميز بين نوعين من الباحثين من خلال استعراض السمات الواردة بالجدول التالى:

سمات الأسلوب الأول (الكيفي)	سمات الأسلوب الثاني (الكمي)
١ - التأكيد على الطابع الكيفى للمتغيرات التى تكوّن مشكلة البحث وذلك بمقارنتها بمجموعة أخرى من الظواهر تفترض على نحو قيمى.	١ - التأكيد على الطابع الكمى للمتغيرات التى تكوّن مشكلة البحث.
٢ - تركيب عناصر موضوع البحث.	٢ - الاهتمام ومحاولة تحليل عناصر مشكلة البحث.
٢ - الاهتمام بالبعد الزمنى لعناصر موضوع البحث.	٣ - الاهتمام بالبعد المكانى والزمنى للعناصر التى توجد داخل مجموعة الظواهر موضوع البحث (بمعنى وضع كل عنصر من عناصره المكونة للمجموعة فى إطاره المكانى والزمانى).
٤ - إنسانية العلاقات الاجتماعية والبحث عن القوانين الاجتماعية التى تحدد التحول من مجموعة الظواهر إلى مجموعة أخرى.	٤ - تجسيد العلاقات الاجتماعية (أى تحويلها إلى مسائل مادية)، والبحث

(1) Louis Athusser, Pour Marx (Paris : Maspero), 1965, p. 222.

سمات الأسلوب الأول (الكيفي)	سمات الأسلوب الثاني (الكمي)
	عن القوانين الطبيعية التى تحكم مشكلة البحث.
٥ – الاهتمام بتأريخ الظواهر أو عناصر البحث بما يعنى عدم إمكانية عكس التسلسل والتغير التاريخى لعناصر موضوع البحث.	٥ – إغفال تاريخ موضوع البحث بما يعنى إمكانية قلب وعكس التسلسل التاريخى لعناصر موضوع البحث.
٦ – امكانية إصدار أحكام قيمية.	٦ – تجنب إصدار أحكام قيمية.
٧ – التركيز على القوى التى تحدد عناصر موضوع البحث.	٧ – التركيز على مجموعة الظواهر التى تشكل موضوع البحث.
٨ – المماثلة والتحقق الأمبيريقى كطريقة نموذجية للتحقق من صدق المعرفة.	٨ – الاعتماد على المنهج التجريبى كطريقة نموذجية للتحقق من صدق المعرفة.
٩ – الأخذ بسياسة تعميق المتناقضات فى مجموعة الظواهر موضوع البحث.	٩ – تخطيط مصادر مجموعة ظواهر البحث ومحاولة وضع سياسة للتقليل من التناقضات الواقعة بينها (التحكم والضبط التجريبى).
١٠– التأكيد على منهجية التغير وإحداث الثورات.	١٠– التأكيد على منهجية الوقائع التى أمكن جمعها.
١١– تميز موضوع البحث بالتغير.	١١ – تميز موضوع البحث بالدوام والاستمرارية[1].

(1) P. G. Casanova, op. cit., p. 11.

إن صفات الأسلوب الكمى فى مواصلة البحث الاجتماعى قد أشير إليها بواسطة الكثير من مؤيدى نظرية «ماركس» وغير مؤيديها أمثال «لوكاس» Lukocs وجابل "Gabel" ، و Athusser ، و Kierkegard ، و Nietzsche و Husserl ، وكذلك الوجوديين – إلا أنهم قد اتجهوا نحو اللاعقلانية أثناء تفسيرهم للنظام الاجتماعى والتغير من النظام القديم إلى الحديث. إن الماركسيين يتجهون نحو اللاعقلانية التى تفترض أن التغير التاريخى للنظام هو الطبيعة المنطقية لنظام يعتمد على الصراع الداخلى مع امكانية التأكيد على النظريات التى تعتمد على التطبيق العملى من خلال العمل السياسى.

وإذا كان هناك شبه اتفاق بين الباحثين من جميع المدارس ذات الاتجاهات المختلفة على أن هناك أسس للتحليل الكيفى وأخرى للتحليل الكمى، فلماذا يركز بعض الباحثين على الاتجاه الكيْفى فى حين يركز آخرون على الاتجاه الكمى؟ إن الاتجاه الكمى فى العلوم الاجتماعية يعتمد على امكانية الفهم والتحكم فى التغيرات داخل المجتمعات الرأسمالية والإشتراكية، الدليل على ذلك أنه عندما يبدأ الباحث العمل من خلال مجتمع رأسمالى فى محاولة من جانبه لفهم هذا النظام وفهم متغيراته دون اللجوء لمحاولة تغييره، نجد أنه يتجه نحو التحليل الكمى، مثله فى ذلك مثل العامل الفنى الذى يعمل داخل نطاق المجتمع الاشتراكى، فهو يحاول أن يتكيف مع البيئة المحيطة به ليحصل على الألفة التى تمكنه من إدراك متغيرات النظام. إن الانتقال من نظام إلى آخر يفترض الانتقال من قاعدة إلى أخرى، لذا فإن التغيرات الكمية فى إحدى هذه القواعد لابد أن تعتمد على مدى التغير فى القاعدة الأخرى والتغيرات الكمية لابد أن توجد فى القاعدة الأخرى التى يتم تغيير بعض بنودها، والتى قد تتضمن فكرة علم القيم (الأخلاق – الدين – الجمال) داخل القاعدة الجديدة[1].

---

(1) Ibid., pp. 12 - 13.

ويلاحظ أن علماء الاجتماع فى انجلترا قد انقسموا قسمين فيما يتعلق باستخدام الاتجاه الكيفى فى علم الاجتماع. فقد تأثر القسم الأول منهم بالاتجاهات والأساليب الأنثروبولوجية، لذا اعتبرهم البعض من ذوى الاتجاه التقليدى المحافظ فى علم الاجتماع، حيث لايقبلون أى تغيير أو تجديد فيما يتعلق باستخدام الاتجاهات الكمية فى علم الاجتماع، وعلى ذلك فهم يعيشون فى عزلة، أما القسم الثانى : فقد تأثر بالمدرسة الأمريكية فى علم الاجتماع حيث اهتموا بتحليل سلوك الأفراد الذى يدل على الواقع، وعلى ذلك فإن هؤلاء العلماء لم يقدموا إنتاجاً كاملاً وليس بينهم أصحاب نظريات، ولم يحظوا بمكانة العلماء الأمريكيين فى هذا الصدد[1].

ثانياً : التحليل الكيفي والتحليل الكمي في علم الاجتماع:

يشير التحليل إلى عمليات تجزئة الكل إلى مكوناته البسيطة فى مقابل التركيب الذى يعنى إعادة بناء الأجزاء فى وحدات كلية[2]. والتحليل كلمة يونانية معناها «فك كل مركب إلى أجزائه» ويقابلها فى الفلسفة التركيب الذى يعنى بناء كل من أجزائه. وعلى ذلك فالتحليل فى العلم وإن كان يستند إلى المعنى السابق، فهو فى جوهره يعنى تصنيف مكونات الظاهرة أو الوقائع التى تم جمعها عنها. وإذا كان التحليل يعنى تقسيم الظاهرة المعقدة وتصنيفها إلى الأجزاء التى تكونها، فهذا جدير بتوضيح جوهر الظاهرة وبنائها، لأن توضيح مكوناتها وتحديد عناصرها يمكن الباحث من فصل العناصر الجوهرية وتمييزها عن تلك العناصر العرضية، ويحدد العناصر المطردة

(1) Colin Fletcher, Beneath the Surface, an Account of Three Styles of Sociological Research, International Library of Sociology (ed.), Johan Rex, pp. 107 - 109.

(٢) دكتور محمد عاطف غيث وآخرون، قاموس علم الاجتماع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٩، ص ٢٢.

العناصر الطارئة. كما يحدد العناصر الأساسية ويفصلها عن الفرعية. وبالتالى يتمكن من معرفة العلاقات القائمة بين الأجزاء المختلفة للظاهرة. وإذا كان للتصنيف العلمى فئات أساسية فإن تحديدها يعتمد على النظرية الموجهة للبحث[1]. وتوجد مجموعة من الشروط التى ينبغى مراعاتها عند تحديد فئات التحليل، سواء أكان التحليل كيفياً أو كمياً كتحليل المضمون أو التحليل الإحصائى، ومن هذه الشروط **الأول** : أن يكون معيار أو أساس إقامة الفئات واحداً بقدر الإمكان. **والثاني** : أن تكون الفئات شاملة بمعنى إمكانية تصنيف الفئات فى كل فئة. **والثالث** : أن تكون كل فئة جامعة مانعة بقدر الإمكان.

وهناك جانب آخر له أهميته فى عملية التحليل، وهو الذى يتعلق بتعيين وحدة التحليل التى يمكن التمييز فيها بين وحدات صغرى تركز على أصغر عناصر الظاهرة، ووحدات أكثر كبراً من سابقتها حتى تصل إلى البناء الاجتماعى ككل. إن مسألة التحليل تتحدد أولاً بنوعية العلم الذى يتخصص فيه الباحث، فمن المعروف مثلاً أن علم الاجتماع يعتبر «الجماعة الاجتماعية» أصغر وحدة للتحليل وإن درس الأفراد فإنما يدرسهم لإلقاء مزيد من الضوء على الجماعة وبنائها وهو فى هذه الحالة لايتعامل معهم كأفراد وإنما كأعضاء اجتماعيين أو أشخاص؛ كما أن وحدة التحليل تتحدد ثانياً داخل التخصص الواحد أو العلم الواحد تبعاً للنظرية التى يتبناها الباحث، فمثلاً أن الطبقة الاجتماعية وحدة للتحليل، وتحليل الفعل الاجتماعى فى نظرية الفعل التى قدمها «بارسونز» يركز على عناصر هذا الفعل الذى يتضمن فاعلاً Actor وغاية End وموقفاً اجتماعياً Social Situation يحوى الوسائل والظروف والموجهات التى تحدد مسارات الفعل

---

(١) دكتور غريب سيد أحمد، تصميم وتنفيذ البحث الاجتماعى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٣، ص ٤٠٣.

كى يعنى بمتطلبات النسق الاجتماعى، وهكذا تتحدد وحدات التحليل العلمى بالإطار المرجعى الذى يرتكز عليه الباحث فى دراسته. والخلاصة أن التحليل – بلغة سهلة – هو تصنيف مكونات الظاهرة إلى عناصرها الجزئية أما التفسير فهو تعليل أو تبرير كيفية وجود هذه العناصر على هذا النحو المركب[١].

والفرق بين التحليل الكيفى والتحليل الكمى فى علم الاجتماع يمكن توضيحه بسهولة من خلال أنظمة التدوين والملاحظة المستخدمة لوصف وشرح الظواهر والمواقف الاجتماعية المختلفة. وهنا نجد أن علماء الاجتماع الذين يميلون للاتجاه الكمى يضعون بعض الأرقام لملاحظاتهم الكيفية وبذلك يحصلون على نتائج المعطيات أو البيانات بواسطة حساب وقياس الأشياء. وهذه الأشياء المقاسة قد تكون أفراد أو جماعات أو مجتمع بأكمله أو سلوك...إلخ. أما علماء الاجتماع الذين يرتبطون أو يميلون للاتجاه الكيفى فإنهم يسجلون ملاحظاتهم بواسطة اللغة الطبيعية بطريقة واسعة النطاق ومن النادر أن يقدموا أية أرقام للملاحظات أو المعطيات التى يحصلون عليها. وهنا يمكن ملاحظة الفرق فى الالتزام بين أنظمة التدوين والملاحظة التى ترتبط بالفروق الأخرى التى تتعلق بالأهداف والإجراءات التى تساعد على إعداد البحث الاجتماعى مع الوضع فى الاعتبار أن من أهداف علم الاجتماع محاولة تطوير وسائل ومداخل للوصول إلى فهم أعمق للمجتمع وتفاعل الأفراد داخله، وذلك من خلال دراسة الأنشطة اليومية والدوافع ومعانى الأفعال وردود «الفعل» للفرد الفاعل فى سياق الحياة اليومية. وعلى ذلك فقد توفر لدينا الآن نوعان من المتغيرات : أولاً : العلم الوضعى الذى يتعلق بوجهة نظر الفرد الفاعل "Actor" وثانياً : استخدام الأرقام وفى مقابلها استخدام اللغة الطبيعية.

---

(٢) د. غريب سيد أحمد، د. عبد الباسط عبد المعطى، البحث الاجتماعى، المنهج والقياس، الجزء الأول، دار الكتب الجامعية، ١٩٧٤، ص ص ٤٧ – ٥٠.

وقد وجد أنصار الاتجاه الكيفى الذى يستخدم اللغة الطبيعية أنه يعتبر مدخلاً أفضل للحصول على معلومات خاصة بحياة الأفراد فى أقل وقت ممكن. بينما نجد أنصار الاتجاه الكمى يهتمون بجمع المعطيات التى يمكن الاعتماد عليها وتسمح فى نفس الوقت باختبار الفروض العلمية التى تبنى على الملاحظة والتجريب بأسلوب منطقى ثابت[1].

وقد أصبح من المفهوم أن علم الاجتماع الوضعى يخدم المجتمع حيث أنه يقدم الكثير من المعلومات الدقيقة. ومن أمثلة ذلك أن نأخذ فكرة مثل «الانتماء» أو الجريمة ثم نقوم بمحاولة لإعادة تشكيلها وتقويمها من خلال صياغة تعريف محدد لها، من أجل العمل على تطوير الإجراءات القياسية. والأمر يتطلب من الباحث - عند حصوله على أى معطيات - أن يسعى جاهداً للحصول على المبادئ المقبولة أو المعقولة، حيث نجد أن الحقائق ينبغى أن تكون شيئاً خارجاً عن نطاق الفرد. ولايجب على الفرد أن يعتبر نفسه مصدراً للمعطيات. وقد قدم كل من "Howard" و "Jerry" مثالاً اقتبساه من كتاب "Freidson" عن «الطب» حيث قاما بوصف هذه المهنة على أنها تمثل جماعة لها مطلق الحرية فى المراقبة والتحكم الذاتى على طبيعة التطبيق العملى والفنى لهذه المهنة؛ وهذا يعنى أن المريض لايحق له الاشتراك فى وضع يتعلق بعلاجه، حيث أن العلم هو الذى يتحكم فى هذا الموقف.

ونفس الشئ ينطبق على علم الاجتماع الوضعى، حيث أن علماء الاجتماع يعتبرون جماعة تعمل فى المجال الخاص بتقديم الوصف الرسمى لعالم الفرد العادى، ولكن فى الطب نجد أن الفرد العادى «المريض» ليس له

(1) Howard, Schwartz, Jerry Jaccobs, Qualitative Sociology : A Method to the Madness, London, New York, (The Free Press, 1979), pp. 1 - 4.

الحق فى المشاركة فى اتخاذ القرارات التى تصف هذا العالم أو المجتمع الذى ينتمى إليه وما عليهم سوى الجلوس وأن يقبلوا ما يجرى عليهم من إجراءات بحثية مثل توجيه الأسئلة إليهم باعتبارهم مبحوثين. وعلى هذا فإن أى صفات أو أعمال تدخل فى هذه الوظيفة قد تجعلها غير صالحة[١].

وإذا كان المقصود بالتحليل الكيفى هو محاولة الوصول إلى تفسيرات موضوعية للمعطيات اللفظية التى يسفر عنها البحث إلا أن هناك بعضاً من الضوابط الموضوعية التى ينبغى أن تحدد قبل تنفيذ البحث من أهمها : تحديد العبارات التى تدخل تحت تصنيف معين من الميول أو الأذواق أو الاتجاهات، وتحديد التصرفات وأنواع السلوك التى يمكن أن تنطوى تحت نمط معين من أنماط الشخصية الإنسانية، وتحديد المواقف الإيجابية والسلبية وغير المكترثة من واقع إجابات معينة وفقاً لموضوع البحث، وامكانية تحويل أى معطيات وصفية إلى رتب قابلة للتصنيف[٢].

والسؤال الآن متى يبدأ الباحث عملية التحليل؟ إن عملية التحليل تبدأ بعد أن ينتهى الباحث من جمع البيانات كما نجد أنه يوجه كل اهتمامه نحو تحليلها وتفسيرها لكتابة تقرير البحث النهائى. وهى عملية متصلة الحلقات، لأن التحليل يهدف إلى تلخيص الملاحظات الكلية بطريقة تسمح بالتوصل إلى إجابات عن التساؤلات التى انطلق منها البحث. أما التفسير فإنه يسعى إلى اكتشاف المعانى والدلالات التى تشير إليها هذه التساؤلات والتى تتضمنها الإجابات المختلفة التى أمكن تطويرها بعد البحث، وهذان الهدفان - بالطبع - يحكمان عملية البحث كلها، والتحليل ليس مرحلة أخيرة مستقلة أو منفصلة عن مراحل البحث السابقة؛ فعلى الباحث أن يضع خطة متكاملة

(1) Ibid., pp. 6 - 8.

(٢) دكتور محمد طلعت عيسى، تصميم وتنفيذ البحث الاجتماعى، مكتبة القاهرة الحديثة، ١٩٧١م، ص ص ٣٩٠ - ٣٩٢.

للبحث، وذلك لأن الطريقة التى سوف يتم بها تحليل البيانات وتفسيرها تتحدد فى ضوء نوع البيانات التى سوف يحصل عليها، والمنهج أو المناهج التى استعان بها فى إجراء بحثه، وكذلك الأدوات التى استخدمها فى جمع بياناته، وأخيراً نوع العينة التى اعتمد عليها.

ويستهدف التحليل تنظيم وترتيب وتصنيف البيانات بصورة علمية، تساعد فى الكشف عن العلاقات والارتباط بين الظواهر حتى يمكن التوصل إلى تفسير لها. وأول خطوة فى التحليل هى تمحيص البيانات بدقة، ومعنى ذلك أنه على الباحث أن يتبنى نظرة ناقدة محللة أمام الركام الهائل من المادة التى تم جمعها. وعليه أن يتأكد من أن هذه البيانات تمثل الحقيقة الموضوعية بدرجة كافية، وأن ينتقى من بين البيانات أكثرها دلالة وأهمية. والخطوة الثانية فى التحليل هى تصنيف البيانات فى ضوء أوجه التشابه والاختلاف بين هذه البيانات أى أن التصنيف يعنى تقسيم البيانات إلى مجموعات فرعية وفقاً للمكان أو الزمان أو ما بينها من علاقات أو نماذج السلوك أو الوظائف، ومن ثم تتوقف أهمية الدراسة والقدرة على التحليل، على مدى شمول هذا التصنيف. ويحاول الباحث فى مرحلة التفسير أن يكمل دائرة بحثه وذلك بأن يربط نتائجه بالإطار التصوري الذى استعان به أو النظرية التى استرشد بها منذ البداية، ويستخدم فى هذه المرحلة المنطق، والتبرير، والخيال العلمى الخلاق[1].

ثالثاً: الاتجاه الكيفي في علم الاجتماع:

الاتجاه الكيفى هو عمل من أعمال الإيمان بالشئ لذلك يبدأ الباحث بالرسم المنظورى الذى يوضح افتراضاته ليؤكد نتائج بحثه. والاتجاه الكيفى

---

(١) د. محمد على محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمى، دراسة فى طرائق البحث وأساليبه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨١م، ص ص ٨١٣ - ٨١٨.

فى صورته الطبيعية يمثل مرحلة الاكتشاف حيث أن هذا الاتجاه يقدم النظرية التى تناسب الحقائق المراد الوصول إليها، ويرى «تايلور» أن الاتجاه الكيفى هو المنطق الخاص بالاكتشاف والتعديل، وأن أنصار التفاعلية الرمزية يؤكدون مشاكل الاتصال والتى تتعلق بدورها باللغات، ووسيلة التعبير باللغة والإيحاء لتحديد مصادر الافتراض أثناء الحديث أو المناقشة[1].

ويرتبط الاتجاه الكيفى بثلاثة مستويات أو طبقات : **الأول** هو علم الظواهر Phenomenology **والثاني** هو التفاعلية الرمزية Sympolic Interactionism **والثالث** هو الأثنوميثودولوجى Ethnomethodology لذلك إذن ينبغى على الباحث أن يتمسك بهذه المستويات الثلاث على أنها المذهب الذى ينبغى أن يؤمن به. ويحتاج الاتجاه الكيفى إلى جيش صغير من العلماء يفكرون فى المعنى ويعملون على توسيع رقعة الملاحظة. ويمكن اعتبار علم الظواهر بمثابة فصائل المخابرات، والتفاعلية الرمزية بمثابة كتيبة الإشارة أما الأثنوميثودولوجى فهو بمثابة فرق المشاه الخفيفة أو فرقة مشاه ذات مهام خاصة[2].

إن الشئ المحير الذى يتعلق بالتطور الأخير فى علم الاجتماع هو التأكيدات الجديدة للمداخل المشتقة من التفاعلية الرمزية أى من الرموز المشتركة ومعانى النشاط اليومى - وبخاصة من الفلسفة الخاصة بعلم الظواهر[3].

---

(1) Laurie Taylor, The significance and Interpretation of Replies to Mativational Questions : The Case of Sex of Fender's Sociology , Vol. 6, No. 1, 1972, pp. 23 - 40.

(2) Colin, Fletcher, op. cit., p. 14.

(3) Hanspeter Dreitzel (ed.), Recent Sociology, No. 2, Macmillan, New York, 1972, p. 7.

وما يمكن أن ننتهى إليه فى هذا الصدد:

(١) أن أنصار الاتجاه الكيفى يدعون أنهم قد ساعدوا على تطوير وبلورة مدخل الفرد.

(٢) إن كل أصحاب النظريات التى تتعلق بالاتجاه الكيفى اشتركوا فى تطوير المناقشة بطريقة الحوار (أسلوب جدلى)، وهذا ما يجعل المنظر يجد شيئاً من الصعوبة فى صياغة افتراضات واضحة تساعد على تطوير دراسة الظواهر الاجتماعية والتى يترتب عليها فائدة لكل من الفرد والجماعة والمجتمع.

(٣) كما أن أنصار الاتجاهات الكيفية يهتمون فقط بالمجتمع لذلك يمكن اعتبار أن المجتمع عبارة عن بعض من الأعمال أو الخطوات المجمعة، ويهتم علم الاجتماع بدراسة أشكال هذه الأعمال.

(٤) وقد التزم أنصار الاتجاهات الكيفية بالعمل على تقديم نظرية أفضل إلا أن الاتجاه الكيفى يعتبر فى ذاته جوهر هذه النظرية.

ويشير الاتجاه الكيفى إلى تلك الاستراتيجيات البحثية Research Strategies مثل الملاحظة بالمشاركة، والمقابلة المتعمقة، والمعايشة الشاملة للنشاط الاجتماعى والبحث الحقلى. كما أن الاتجاه الكيفى يعتبر مدخلاً يمكننا من الحصول على معرفة صادقة عن الواقع الاجتماعى، ويفترض الاتجاه الكيفى أن للسلوك وجهين أساسيين هما الوجه الخارجى والوجه الداخلى وأن ثمة تفاعل وتداخل بينهما، بحيث أن الكشف عن ارتباطات السلوك الاجتماعى ونتائجه يجب أن يستند إلى منهج قادر على فهم التفاعل بين هذين الوجهين[1].

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ص ٤٨٠ - ٤٨٤.

١ - دعائم الاتجاه الكيفي:

(أ) يستطيع عالم الاجتماع باستخدام هذا الاتجاه أن يدرك السلوك الإنسانى وأن يفهمه ويقوم بتأويله على مستوى من التعمق لايتحقق فى الدراسات التى تحصر نطاقها فى المظهر الخارجى لهذا السلوك.

(ب) إن الموضوعات والظواهر الطبيعية يمكن تحصيل المعرفة بصددها من الخارج بينما الحالات العقلية والعمليات الاجتماعية ودوافع التفاعل الاجتماعى لايمكن اكتساب معرفة صادقة وثابتة عنها إلا من الداخل وهكذا يكون الاستبصار Insight هو لب المعرفة الاجتماعية، ونحن نحقق هذا الاستبصار حينما ندخل قلب الظاهرة الاجتماعية، فالمشاركة فى النشاط الاجتماعى الذى ندرسه هى السبيل لفهم المصالح والأهداف ووجهات النظر والقيم والمعانى التحيزات التى ينطوى عليها هذا النشاط[1].

(جـ) لايفترض الذين يستخدمون الاتجاه الكيفى – بعكس الاتجاه الكمى – إن المعرفة والقدرة على فهم السلوك تزداد مباشرة كلما ازدادت المسافة بين الباحث والموضوع الذى يدرسه، وإنما يتعين أن ينمى الباحث درجة وعيه بالفروق الكيفية بين المعرفة الموضوعية عن ظاهرة ما وبين الألفة الذاتية التى يتألف منها الواقع الاجتماعى.

(د) لكى يستطيع الباحث الاجتماعى أن يحقق أهدافه فى فهم السلوك والتنبؤ به عليه أن يربط باستمرار بين الجانبين الداخلى والخارجى لهذا السلوك، وأن ينمى فى الوقت ذاته مهاراته الفنية فى التآلف والاندماج مع البيانات الاجتماعية.

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٤٨٠.

٢ - أدوات الاتجاه الكيفي:

توجد ثلاث أدوات كيفية تتعلق بالبحث الاجتماعى، **الأولي** هى المقابلة المتعمقة، **والثانية** هى الملاحظة بالمشاركة، **والثالثة** الملاحظة بدون المشاركة، والعمل بهذه الأدوات الغرض منه الملاحظة الدقيقة والتسجيل بصدق للتجربة الاجتماعية التى يخوضها الباحث بنفسه كل ذلك من أجل تقديم الوصف والفهم الإنسانى بدلاً من الشرح العشوائى. ويرى «مايك دونال» Mike O'Donnell أن الأدوات الكيفية والنظرية التفسيرية أعمال مكملة بعضها البعض، وعلى ذلك فالملاحظة الفعالة تعتبر وسيلة مقبولة للبحث العلمى. ومن ثم نجد أن البحث الكيفى يمكن اعتباره بحثاً علمياً يضيف الكثير إلى المخزون من معرفتنا عن السلوك الاجتماعى للفرد ونوعية التجربة الإنسانية بدلاً من أسبابها التى قد تفسر رغبات الباحثين الاجتماعيين فى الاكتشاف والبحث من خلال امتزاج الدوافع الإنسانية[1].

أ - المقابلة المتعمقة:

إن المقابلة المتعمقة كثيراً ما تمتد إلى عدة ساعات، لذلك ينبغى على الباحث أن يقوم بالمقابلة لعدة ساعات منفصلة مع نفس الشخص المبحوث أو المجموعة. وفى هذا النوع من المقابلة، يجب على من يقوم بإجرائها أن تكون لديه الفكرة الواضحة التى تتعلق بالاحتياجات الأساسية التى يريد تغطيتها ويقوم بإجراء المقابلة على هذا الأساس. وعلى ذلك يجب على الباحث أن يضع خطة معينة تشتمل علي تحضير الأسئلة التى تتعلق بالنقاط التى يود تغطيتها، والقيمة الرئيسية لمثل هذا النوع من المقابلة أنه يقدم للمبحوثين الفرصة ليقولوا ما يريدون، وهنا يتحدد الهدف المنشود للمقابلة،

(1) Mike O'Donnell , Introduction to Sociology, Great Britan, 1981, p.35.

أما الخطورة فى هذا النوع من المقابلة هى أن يقوم بها الباحث دون تخطيط مسبق وبالتالى سيصعب عليه السيطرة على اجابات المبحوث.

ب - الملاحظة بدون مشاركة:

إن الأمثلة المبكرة لاستخدام أسلوب الملاحظة هذا تظهر الصعوبة التى يواجهها الباحث التى تجعله يظل منفصلاً عن موضوعه. وقد يبدو هذا واضحاً فى التجربة التى قام بها «التون مايو» فى عام ١٩٢٤، وقد طلب «مايو» من فريق الباحثين أن يتفحصوا أثر المتغيرات المختلفة فى ظروف العمل، وقد تبين له أن السبب الرئيسى فى زيادة الإنتاج فى هذا المصنع هو وجود فريق الباحثين نفسه، لأنهم قاموا بالعمل على دفع العاملين إلى زيادة مجهوداتهم. وقد استطاعت نتائج هذه التجربة التى تمت بمصنع «هاوثورن» أن تقدم تحذيراً قوياً للباحثين الاجتماعيين فى ضرورة الاحتراس من تأثيرهم على النتائج التى يتوصلوا إليها، وكذلك الاستفادة من تجربة «مايو». ومن خلال ما سبق نشأت فكرة إجراء المقابلة بدون مشاركة الباحث نفسه، وإن على الباحث أن يقوم بملاحظة مجتمع بحثه سراً كلما أمكن ذلك[1].

جـ - الملاحظة بالمشاركة:

إن هذا النوع من الملاحظة يتطلب اشتراك الباحث فى الاحداث الاجتماعية لكى يتمكن من شرحها وأن يتفهم حقيقة الموقف. وهذه الطريقة تعتبر شائعة ومتبعة منذ عام ١٩٦٠. وقد دفع بها أنصار الاثنوميثودولوجى. ومن الأمثلة على استخدام هذه الطريقة الدراسة التى قام بها «مالينوفسكى» لمجتمع غرب الباسفيك حيث أراد أن يحصل على وجهات النظر التى كان يراها طبيعية، وقد استمر هذا البحث مدة عام. وقد اتضح من ذلك أن على

(1) Ibid., p. 36.

الباحث أن يضع فى اعتباره أنه سيقيم فترة طويلة فى مجتمع البحث الذى يقوم بدراسته. وأن عليه أن يكسب ثقة الأفراد الذين سيقوم بإجراء الدراسة عليهم. ويمكن أن نلاحظ أن هناك ثلاث مراحل للبحث الذى يعتمد على طريقة الملاحظة بالمشاركة:

الأولى: أن مشروع البحث يجب أن يوضع فى صورة خطة، مع توضيح الأهداف النسبية للباحث التى يسعى إلى تحقيقها. والثانية: ضرورة مشاركة الباحث شخصياً مع الذين يقومون بإجراء البحث عليهم، والثالثة: أن يضع فى الاعتبار مبدأ تقييم التجربة والنتائج[1].

٣ - اسلوب التطبيق:

تتمثل أهم الافتراضات التى يستند إليها استخدام أدوات البحث الكيفى فيما يلى:

أ - يفترض البحث الكيفى أن الباحث لا يكتفى بمجرد الحصول على تسجيل سريع للتعبيرات والمظاهر السلوكية الخارجية. ومن ثم يكون التعمق فى فهم الموقف الاجتماعى مطلباً ضرورياً للبحث ومن ثم ينبغى أن يراعى فى تصميم أدوات البحث الكيفى، أن تكون قادرة على إعطاء الباحث تصوراً شاملاً لكل أبعاد الموقف المدروس، ويتحقق هذا الموقف عادة باستخدام أدوات أقل رسمية للبحث، كالملاحظات المباشرة، والمعايشة والاندماج فى حياة الجماعات المدروسة، كما يحدث ذلك أيضاً فى دراسات الحالة التى تجرى داخل منظمات أو مجتمعات محلية محدودة.

ب - لكى يتمكن الباحث الكيفى من تحقيق أهدافه التى تتمثل فى إدراك العوامل الكامنة خلف السلوك الاجتماعى ومعرفة أهدافه ومقاصده، لابد أن يعتمد استخدامه لأدوات البحث على نوع الرابطة الشعورية أو الصلة

(1) Ibid., p. 38.

الإنسانية، أو التعاطف بينه وبين الأفراد أو الجماعات التى يقوم بدراستها، ويتطلب محاولة إيجاد أفضل الطرق للدخول إلى الجماعات، وكسب ثقة جمهور المبحوثين، بحيث يتمكن من تحقيق هذه الرابطة.

جـ - يستغرق تطبيق أدوات البحث الكيفى فترة طويلة نسبياً من الزمن، لأن أدوات البحث فى هذه الحالة لاتكون مجرد استمارات يريد الباحث أن يستوفى بنودها المختلفة بسرعة، ولكنها وسائل تمكن الباحث من الاندماج فى المجتمع، ومنبهات أو مثيرات لتوجيه مسار البحث نحو هدفه الأساسى وهو «فهم» أبعاد الموقف المدروس ومعرفة الظروف المؤثرة فى تحديده.

د - قد يلجأ الباحث الكيفى - وهذا ما يحدث فى معظم الأحوال - إلى استخدام مجموعة متكاملة من أدوات ووسائل البحث، بحيث يمثل نوعاً من «الإستراتيجية البحثية»، وتمكنه هذه الأدوات من الإحاطة بأبعاد الظاهرة التى يقوم بدراستها من زوايا مختلفة، ومتكاملة فى الوقت ذاته.

هـ - لايلجأ الباحث الكيفى إلى التسجيل الوقتى لاستجابات المبحوثين، إنما يسجل هذه الاستجابات بعد أن يتأكد تماماً من أنها تمثل الواقع الفعلى لحياة هؤلاء المبحوثين، ولايتحقق له ذلك إلا بعد فترة طويلة نسبياً يستطيع معها أن يتمثل المواقف والخبرات التى يعيشونها، وأن يضع نفسه فى موضعهم[1].

و - تدريب الباحثين على استخدام أدوات البحث الكيفى : ينبغى أن يتم تدريب الباحث الكيفى فى هذا المجال ولابد أن يحقق نتائج طيبة فى مجال الملاحظة والمشاركة، لأنه بهذه الطريقة سوف يدخل عالماً جديداً، لأن تطبيق البحث الكيفى يقتضى من الباحث التعمق فى الواقع الذى يقوم

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٥١٣.

بدراسته، ويتطلب ذلك بالطبع تدريباً واعياً للباحث الميدانى الذى سيقوم بمهمة جمع بيانات عن الظاهرة موضوع الباحث، ومن ثم يعتبر التدريب على العلاقات الإنسانية واستخدامها فى الدراسة الميدانية مطلباً أساسياً فى البحث الاجتماعى الذى يتجه اتجاهاً كيفياً.

ويشمل برنامج تدريب الباحثين على البحث الكيفى الموضوعات التالية: أخلاقيات البحث الاجتماعى، فكرة عامة عن التنظيم أو المجتمع المحلى الذى سوف تجرى الدراسة بداخله، والمصادر التى سنحصل منها على معلومات تتعلق بالتنظيم أو المجتمع المحلى المدروس، والقرارات الخاصة بتحديد الأشخاص الذين سيتم إجراء الاتصالات الأولية بهم سواء داخل منطقة البحث أو خارجها، وعمل الاتصالات الأولية بمنطقة البحث، وتحديد دور الباحث الميدانى فى الدراسة الواقعية، والإعلان عن حوافز معينة للأشخاص الذين يتعاونون مع فريق البحث من أعضاء التنظيم أو المجتمع المدروس. وتحديد مراحل إجراء البحث والأنشطة التنفيذية ووضع الجدول الزمنى لتنفيذ هذه المراحل. وإختيار الأخباريين من أعضاء التنظيم أو المجتمع المحلى موضوع البحث. ودراسة الشائعات التى تكون قد انتشرت حول مشروع البحث أو الباحثين الميدانيين. وتسجيل مدى تقدم البحث ونتائجه أول بأول وإبلاغها لهيئة البحث والمسئولين عن التنظيم أو المجتمع المحلى موضوع الدراسة[١].

وجدير بالذكر أن هذه المهارات التى يؤكد عليها الكثير من العلماء فى عملية تدريب الباحثين الميدانيين ليس المهم هو تلقينها للباحثين على المستوى اللفظى، ولكن الأهم أن تترجم فعلياً على المستوى السلوكى أثناء تعامل الباحثين مع جمهور البحث.

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ص ٤٨٠ - ٤٨٤.

ومن الواضح أن الباحث لايعمل دون خلفية نظرية عن الحياة الاجتماعية ويساعده فى ذلك المقدرة على التخيل لوضع الافتراضات التى تجعله يحترم المادة التى يقوم بإعدادها، ولابد أن تكون الموضوعية جزءاً متكاملاً من الخطة التى يضعها لبحثه وأن يتسم بالصبر كى يحصل على نتائج قيمة فيما يتعلق بموضوع بحثه.

وقد حاول "Sohutz" تقديم بعض الآراء فيما يتعلق باستخدام الباحث الاجتماعى الاتجاه الكيفى، وقد جاءت آراؤه فى صورة عدد من الأسئلة، وهو يعتقد أن من يتمسك من الباحثين بهذه الآراء قد تساعده على أن يقدم نتائج حقيقية وبالتالى فإن "Schutz" يعتبر أول من ساعد الفكر الاجتماعى المعاصر على التطور من مرحلة المراهقة إلى مرحلة الرشد، وذلك بواسطة بعض من مقاييس التماسك والتى صاغها فى صورة أسئلة تتلخص فى[1]:

أ – بالنسبة للنظرية : ما رأى صاحب النظرية فى الحياة الاجتماعية؟

ب – بالنسبة للوسائل : ما نوع الوسائل التى يمكن استخدامها والاستعانة بها مركزاً على مايسمى باللغة المجازية أو الخيال؟

جـ – بالنسبة لنشاط الباحث : كيف يراجع البحث الذى يعده يومياً؟

د – الجوهر أو الخلاصة : ما هى النتائج الخاصة بهذه الدراسات؟

هـ – استخدام اللغة المجازية أو الخيال فى الاتجاه الكيفى:

من خلال التحليل الأدبى، وجد Schutz أن هناك وسيلتان للمقارنة : الأولى تستخدم التعبيرات المجازية والثانية تستخدم التشبيه بأنواعه، وعلى ذلك نجد أن المناقشة بطريقة الحوار فى الاتجاه الكيفى فى علم الاجتماع قد

---

(1) Schuts, Alfred, The Phenomenology of Social World, Translated by George Walsh, (Northwestern University Press), 1967, p. 43.

تؤدى إلى ظهور توقعات أو استنتاجات من خلال عمليات الحوار. وقد لوحظ أن استخدام هذا الأسلوب قد قدم مفهومين هما : الإنسان داخل المجتمع، والمجتمع داخل الإنسان. وهذا يعنى أن هناك شيئاً مشتركاً بينهما. ويشرح "Colin Flectcher" هذه الفكرة من خلال ما اقتبسه من كتاب : ,Mind" Self and Society" (١٩٣٤م) حيث يقول : «عندما يكيف الإنسان نفسه داخل بيئة معينة يصبح فرداً مختلفاً - حينئذ يتأثر بالمجتمع الذى يعيش فيه - قد يكون التأثير غير فعال فى بادئ الأمر، وبعد ذلك سيميل الفرد تدريجياً إلى هذه البيئة، مع ملاحظة أن هناك علاقة متبادلة بين الفرد والمجتمع. لذا فإن عملية التغيير هذه تعتبر هامة وأساسية. وسواء أكان التغيير مرغوباً أو غير مرغوب فيه فإنه يحدث لا محالة. إن اللغة المحلية هى أسلوب مقبول حيث أنها تكشف عن الحقائق المعقولة التى تثبت أن المناقشة بطريقة الحوار فى حاجة للتوسع». ويرجع الفضل لكل من "Berger" و "Luckman" فى ظهور مثل هذا التفكير حيث أنهما حاولا صياغة بعض الوسائل الخاصة التى تساعد على تطوير اللغة أو اللهجة المحلية لتصبح معروفة. وهما يؤكدان على وجود ثلاث عمليات إضافية تثبت أن لدى الأفراد أشياء تؤكد وجودهم الفعال، وهذه الأشياء جزء لايتجزأ منهم. إن هذه الفكرة تتكون من خلال طبيعة اللغة التى تحتوى بين طياتها على الفئات المختلفة التى يتقاسمها المجتمع والتى ينبغى أن يتعلمها كل فرد جديد داخل المجتمع - لذا فإن العامل الأساسى فى هذا الهيكل الاجتماعى هو المحافظة على التعريف المفرد الخاص بالموقف، ويجب العمل على توضيح التعبير لمواجهة توزيع الطاقة الكامنة لدى الفرد[1].

(1) Joan Emerson, Behavior in Private Places : Sustaining Definitions of Reality in Gynaecological Examinations, in Il. p. Dreitzel (ed.), Recent Sociology, No. 2, 1970, pp. 73 - 79.

وقد قام "Zigderveld" بمناقشة تلك المعايير التى صاغها "Schwartz" والتى حاول فيها أن يجسد الخصائص الأساسية لأسلوب العمل بالاتجاه الكيفى، فلاحظ أن هناك العديد من العلماء قد استعانوا بأسلوبه المميز واستفادوا منه فى دراساتهم على الرغم من ادعائهم بعدم وجود مثل هذه المعايير[١].

رابعاً : الاتجاه الكمي :

أ - دعائم الاتجاه الكمي:

يعتبر الإحصاء من أهم دعائم الاتجاه الكمى فى علم الاجتماع، فالإحصاء هو العلم الذي يبحث فى أساليب جمع البيانات ووسائل تحليل البيانات بهدف الوصول إلى المعرفة المبنية على أسس رقمية عن المجتمعات محل الدراسة. ويرسى الإحصاء الرياضى دعائمه على أسس بسيطة يمكن للعقل البشرى أن يقبلها دون جدال. ويعتبر الأسلوب الإحصائى خط الأمان فى أى دراسة لمواجهة مشكلة معينة حالية أو متوقعة من أجل حلها[٢]. وعلى ذلك فإن علم الإحصاء ليس علماً مستقلاً بذاته وإنما يعتبر الإحصاء أداة تخدم العلوم الأخرى فى البحث والاستقصاء والتعبير عن النتائج بلغة مبسطة مختصرة ومركزة تتميز بالدقة وسهولة العرض، بحيث يكون من الميسور نقلها للغير فى سرعة وووضح وتحديد، كالالتجاء إلى الأرقام والتعبير الكمى والاستعانة بالرموز والرسوم البيانية والجداول والمعادلات الرياضية. فالإحصاء إذن لغة أخرى أو طريقة من طرق الاختزال وتسهيل التسجيل

---

(1) Zigderveld, Antomic, "The Problem of Adequacy : Reflections on Alfred Schutz's Cotribution to the Methodology of Social Sciences, Archiv Europ, Social, Vol. 13, 1972, pp. 176 - 190.

(٢) د. مدنى دسوقى مصطفى، مبادئ فى علم الإحصاء، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦٨، ص ٩.

وعرض ما وصلت إليه العلوم والتجارب من نتائج. ويساعد وضع النتائج فى صورة إحصائية على متابعة البحث فيها إذ أن لغة الإحصاء تساعد على حصر مجال التفكير، وتسهيل عمل المقارنات وتجعل من الميسور إخضاع هذه النتائج لخطوات أخرى من التحليل الإحصائى الذى يؤدى إلى إبراز العوامل الرئيسية فيها. ويتميز التحليل الإحصائى بصفة التنظيم والترتيب التى تجعل من الميسور دائماً الرجوع إلى التفاصيل والبيانات الأولية التى اتخذت منها الرموز النهائية والتى تكون غالباً ذات معان جزلة مبنية على تجمع سلسلة من الخطوات الإحصائية[1].

١ - الإحصاء في البحوث الإنسانية:

ليس العلم مجموعة من الحقائق والنظريات فحسب، بل هو فى الواقع نظام محكم الحلقات، مترابط الوحدات يحدد علاقة الفرد بمحتويات العالم الذى يعيش فيه، ويفسر الظواهر الطبيعية التى تمسه من قريب أو بعيد، وكلما زاد التقدم العلمى كلما ساعد هذا بدوره على اكتشاف حقائق أخرى جديدة، فالتقدم الفكرى العلمى هدف أساسى من أهداف البحث العلمى، كما أنه نتيجة حتمية من نتائجه، إلا أنه لايحدث دائماً أن يهدف الباحث إلى اكتشاف حقائق جديدة بل قد يرمى فى كثير من الأحيان إلى تنظيم الحقائق والنظريات التى سبق اكتشافها، مما يضطره إلى فحص الصفات والمميزات للحقائق والبيانات العلمية المختلفة وتوضيح العلاقات القائمة بينها. والباحث فى كل هذا يستخدم الوسائل والأسس الاحصائية التى تمده بالوصف الموضوعى الدقيق، وتوضح له العلاقة التى تتطلبها بحوثه توضيحاً بعيداً عن العوامل الشخصية. فالباحث الذى يعتمد على مجرد الملاحظة الشخصية غالباً ما تقوده هذه الملاحظة – دون قصد – إلى نتائج لاتنطبق على الوقائع العلمية انطباقاً تاماً، ومن هنا كان الاحصاء هو عصا الباحث التى تقوده إلى

---

(١) د. محمد خليفة بركات، الاختبارات والمقاييس العقلية، دار مصر للطباعة، القاهرة، ١٩٥٤، ص ١٠، ١١.

الأسلوب الصحيح والنتائج السليمة. فالباحث محتاج إلى تصميم بحثه على أساس يمكنه من أن يستخلص النتائج التى يهدف إليها وتحقيق الفروض التى يبدأ بها، وأن يستبعد بقدر استطاعته جميع العوامل غير المرغوب فيها والتى قد تؤثر فى النتائج وفى سير البحث ثم فى حساب المعاملات والنتائج الجزئية التى يحتاج إليها فى الخطوات المتتابعة للبحث، كالمتوسطات، ومقاييس التشتت ومعاملات الارتباط ومقاييس الدلالة[1].

وطريقة التفكير التى يلجأ إليها الاحصائيون عادة تنحصر فى افتراض أن الباحث قد كرر تجربته على أشخاص آخرين عدداً لا نهائياً - من المرات - فى نفس الظروف التى أجرى فيها تجربته الأولى. فمن الطبيعى أنه سيحصل من هذه التجارب على فروق مختلفة بين متوسط درجات المجموعتين، ونستطيع أن نتخيل أن هذا الفرق سيتذبذب فى تلك التجارب العديدة حول قيمة ثابتة يمكن أن نطلق عليها «الفرق الحقيقى»، ونستطيع أن نتخيل اتساع التجربة اتساعاً كبيراً، فيصبح التطبيق لا على عينة بل على المجتمع الأصلى الذى اختيرت منه العينتان اللتان أجرى عليهما البحث الأول. والمشكلة فى هذا المثال تصبح مشكلة من مشاكل التفكير الاستقرائى الذى ينتقل من الجزئيات إلى الكليات، أى من نتائج تجربة صغيرة إلى نتائج متوقعة لتجربة أعم بدرجة لايمكن تطبيقها عملياً.

٢ - المزايا والفوائد التي يجنيها الباحث من الطرق الاحصائية:

(أ) تساعد الباحث على إعطاء أوصاف على جانب كبير من الدقة العلمية، ودقة الوصف تحتاج دائماً إلى اختيار مدى ثبات النتائج التى حصل عليها الباحث، فمجرد الوصول إلى النتائج دون التحقق من ثباتها لايكفى عادة كأساس يعتمد عليه فى تغيير الحقائق وتحقيق الفروض.

---

(١) د. السيد خيرى، مرجع سابق، ص ٦ - ٧.

(ب) يساعد الاحصاء على تلخيص النتائج فى شكل ملائم مفهوم، لأن البيانات التى يجمعها الباحث لاتعطى صورة واضحة إلا إذا تم تلخيصها فى معامل، أو رقم، أو شكل توضيحى، كالرسوم البيانية.

(جـ) يساعد الباحث على استخلاص النتائج العامة من النتائج الجزئية، فمثل هذه النتائج لايمكن استخلاصها إلا تبعاً لقواعد احصائية، كما يستطيع الباحث أن يحدد درجة احتمال صحة التعميم الذى يصل إليه.

(د) يمكن الباحث من التنبؤ بالنتائج التى يحتمل أن يحصل عليها فى ظروف خاصة.

(هـ) فى كثير من البحوث يهدف الباحث إلى تحديد أثر عامل خاص دون غيره من العوامل مما لايتسنى تحقيقه عملياً.

وهنا يستطيع الباحث أن يلجأ إلى الإحصاء الذى يعاونه على فصل العامل الخاص عن العوامل المحتملة وتحديد أثره على حدة، كما يعينه الإحصاء على التخلص من أثر العوامل الأخرى التى لايستطيع تفاديها فى بحوثه والتى تؤثر دائماً فى نتائج كل بحث كعوامل الصدفة واختبار العينات.

(و) وقبل كل ذلك فإن الإحصاء يهدى الباحث إلى تنظيم خطوات بحثه فهو يحتاج إليه فى مرحلة تصميم البحث[1].

(ز) الدقة فى وصف المشاهدات وتحديدها كالتعبير عن المتوسطات وعن الفروق بين الأفراد والجماعات وعن العلاقات التى تربط الوحدات المختلفة.

---

(١) د. السيد خيرى، مرجع سابق، ص ٧ - ٩.

(ح) رسم خطط البحوث والتجارب إذ أن تصور المشكلة عن طريق دراستها بالأرقام والبيانات الإحصائية هو الذى يحددها ويساعد على رسم الخطة المناسبة لها.

(ط) قياس مدى الاعتماد على ما يصل إليه البحث من نتائج من حيث سلامة العينات وحدود الثقة فيها ومدى خطورتها وقابليتها للتعميم.

(ى) تفيدنا وسائل التحليل الاحصائى فيما يمكن أن نتنبأ به عن الظواهر التى نبحثها حالياً. إذ أن النتائج الاحصائية المأخوذة على فترات زمنية متعاقبة تجعل من الميسور أن نفكر فى المستقبل وما نتوقع أن يحدث من تغير فى هذه الظاهرة[1].

٢ - أدوات البحث الكمي

أ - الطرق الاحصائية:

تهدف الطرق الاحصائية إلى توضيح البيانات التى يجمعها الباحث ووصفها وصفاً دقيقاً. فهى تتطلب أن يجمع بياناته بطريقة يعتمد عليها بحيث تكون على مستوى كبير من الدقة العلمية. وليس الحصول على البيانات أمراً سهلاً، فكلما تمكن الباحث من الحصول على بياناته من مصادرها الأولى First Hand Information كلما كان هذا أدعى إلى التأكد من صحتها. ويستخدم الباحث الاجتماعى صحائف البحث عادة للحصول على بياناته التى قد تكون على هيئة كشوف بحث Scheclude يملؤها بنفسه، أوقد تكون على هيئة استبيان يتعلق بالنواحى الاجتماعية. وقد لايحتاج إلى كل هذا بل يعتمد على بيانات قد جمعت من قبل لأغراض أخرى فيستخدمها فى بحثه. ثم يقوم الباحث بعد ذلك بتصنيف بياناته إلى أنواع متميزة.

---

(١) د. محمد خليفة بركات، مرجع سابق، ص ١٠ - ١١.

والمرحلة الاحصائية التالية فى البحث هى مرحلة حساب النتائج، فيقوم الباحث بحساب النسب المئوية والمعاملات المختلفة التى تعينه على تحقيق الفروض العلمية واستنتاج النتائج. ثم ينتهى الباحث بتفسير النتائج وهى المرحلة الختامية التى يتوقف عليها تأييد الفرض أو رفضه وهى مرحلة تحتاج إلى منتهى الحرص والدقة، كما تحتاج إلى دراية تامة بالوسائل الاحصائية التى استخدمت فى البحث وحدود هذه الوسائل، حتى لايندفع الباحث إلى استنتاج أو تعميم لاتؤدى إليه الطرق الاحصائية التى استخدمها[1].

ب - جمع البيانات Data Collection

تعتبر مرحلة جمع البيانات والمعلومات والحقائق عن المتغيرات والظواهر موضع الدراسة من أسس العمل الاحصائى التى لها أهمية خاصة لايمكن إغفالها فى أى دراسة علمية منظمة. وقبل الشروع فى عملية جمع البيانات يجب أن يلم الباحث بعدة خطوات هامة ضرورية تمليها عليه طبيعة الدراسة وتتمثل فيما يلى:

١ – تحديد المشكلة العلمية أو تعيين مجال الظاهرة المرَاد دراستها وبحثها.

٢ – الاتفاق على وحدة القياس التى ستستعمل فى عملية جمع البيانات.

٣ – تعيين المتغيرات التى ستتناولها عملية القياس والحصر.

٤ – حصر المصادر التى يمكن الاعتماد عليها فى الحصول على البيانات.

٥ – تحديد الأسلوب أو الطريقة التى تتبع فى جمع البيانات أو المعلومات.

وكلما كانت طريقة جمع البيانات سليمة، كلما توافرت معلومات دقيقة عن مجموعة المتغيرات أو الظاهرة محل الدراسة، وهذا يؤدى إلى رفع درجة

---

(١) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٩.

الثقة فى النتائج المستخلصة من التحليل الإحصائى، وبالتالى التوصل إلى قرارات سليمة غير متحيزة[1].

وعلى ذلك فإنه عند جمع البيانات يجب أولاً التأكد من أن البيانات التى سيتم جمعها ضرورية بدرجة تبرر التكلفة اللازمة للحصول عليها، وأن هذه البيانات متوفرة ويمكن الحصول عليها[2].

جـ - مصادر جمع البيانات[3]:

هناك مصدران أساسيان لجمع البيانات : **أولهما** يستمد منه الباحث المعلومات اللازمة لبحثه من بيانات تم جمعها وتجهيزها ونشرها بواسطة أجهزة متخصصة. أما **المصدر الثاني** فيعتمد الباحث على نفسه فى جمع وإعداد وتجهيز البيانات.

١ - المصادر غير المباشرة:

تتصف البيانات التى نحصل عليها من هذا المصدر بأنها بيانات غير أولية، تم تبويبها وتصنيفها من قبل بواسطة شخص آخر (غير الباحث) أو هيئة حكومية مثل ما تنشره الجهات الحكومية ويلجأ الباحث إلى ذلك فى حالة وجود صعوبات (مثل الوقت أو التكاليف) تعترض عملية جمع البيانات من مصادرها الأولية. ورغم سهولة الحصول عليها، لكن يؤخذ عليها صعوبة تحديد درجة الدقة أو الثقة فيها، وعدم التأكد من سلامة الإعداد أو التجهيز الاحصائى لها. وللتغلب على ذلك يجب على الباحث أن لايتمادى فى الاعتماد على هذا المصدر فى حصوله على البيانات وإن كان مضطراً لذلك

---

(١) د. فتحى أبو راضى، مقدمة الطرق الإحصائية فى العلوم الاجتماعية ، دار المعرفة الجامعية، اسكندرية، ١٩٨٣، ص ٩.

(٢) د. أحمد عبادة سرحان وآخرون، الإحصاء، مؤسسة شباب الجامعة، اسكندرية، ١٩٧٠، ص ٥.

(٣) د. فتحى أبو راضى، مرجع سابق، ص ١٣.

فإنه يعتمد على البيانات التى تصدرها أجهزة الاحصاء الرسمية فى الدولة مثل الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء فى جمهورية مصر العربية.

٢ - المصادر المباشرة :

تتميز البيانات التى يتم الحصول عليها من هذا المصدر بأنها بيانات أولية يعتمد الباحث على نفسه فى جمعها وتجهيزها للتحليل. ويلجأ الباحث إلى هذا المصدر فى حالة ما إذا كانت طبيعة الدراسة تملى عليه الحصول على بيانات غير منشورة، أو نتائج بحوث سابقة تتعلق بموضوع البحث. ومن مزايا المصادر المباشرة فى الحصول على المعلومات أن درجة الدقة وحدود الثقة فى البيانات يمكن تحديدها عند تحليل البيانات كمياً وهى فى الغالب ما تكون مرتفعة مما يساعد بالتالى على استخلاص نتائج موثوق فيها بدرجة كبيرة. إلا أن أهم المشاكل التى تواجه الباحث عند الاعتماد على المصادر المباشرة فى جمع البيانات هى الحاجة إلى الوقت والتكلفة المادية اللازمين لإنجاز هذه المهمة.

وعند جمع البيانات من مصادرها المباشرة يعتمد الباحث على أحد أسلوبين : الحصر الشامل (المسح). وإذا لم يتيسر له جمع البيانات من جميع مفردات المجتمع الأصلى فإنه يضطر إلى إختيار عينة، وهو ما يطلق عليه أسلوب المعاينة. ولكل من الأسلوبين جوانبه الإيجابية والسلبية. وسوف نتعرض لذلك فى الأجزاء القادمة بالتفصيل[١].

٣ - أسلوب التطبيق:

بعد أن يتم جمع البيانات من مجتمع البحث يجب مراجعتها قبل البدء فى تصنيفها ووضعها فى الجداول المناسبة، لأننا سنجد بعد الانتهاء من مراجعة البيانات أن لدينا مجموعة من الحقائق غير المنظمة، وبالتالى

---

(١) المرجع السابق، ص ١٥.

سيتعذر استيعابها أو استخلاص أية نتائج منها وهى على صورتها الخام. لذلك يجب تنظيم هذه البيانات بطريقة تسهل دراستها والاستفادة منها وذلك من خلال تصنيفها أى تقسيمها إلى مجموعات متجانسة ووضعها فى صورة جداول تلخيصية.

ويتوقف هذا التقسيم على طبيعة البيانات وعلى الهدف الذى نسعى إليه من إجراء البحث. وليس هناك طريقة موحدة لعمل هذه الجداول إلا أن هناك قواعد عامة يجب مراعاتها عند تصميم الجداول وهى:

١ – أن يكون عنوان الجدول واضحاً ومختصراً ومحدداً لما يحتويه من بيانات.

٢ – أن تكون عناوين الأعمدة والصفوف مختصرة وغير غامضة.

٣ – أن ترتب البيانات بالجدول وفق تسلسلها الزمنى أو حسب أهميتها من الناحية الوصفية.

٤ – يفضل ترقيم الأعمدة والصفوف لتسهل الإشارة إلى بيانات الجدول.

٥ – أن توضح وحدات القياس المستخدمة بدقة.

٦ – أن يوضح المصدر الذى استقيت منه بيانات الجدول.

وتسفر عملية جمع البيانات لأى بحث نقوم به عادة عن نوعين أساسيين من البيانات، النوع الأول هو البيانات الكيفية وهى تكون عادة فى صورة معطيات أو كلمات، والنوع الثانى بيانات كمية تظهر فى صورة أرقام. والحقيقة أن البيانات الكيفية وحدها لاتعد صالحة للقياس، معنى ذلك أنها تفتقر إلى القابلية المباشرة للقياس، ونضطر فى مثل هذه الحالة إلى محاولة وضعها فى صورة مبوبة أو جداول، معتمدين أساساً على فكرة التكرار ونبرزها فى صورة جداول تكرارية بسيطة تشمل المتغير فى ناحية، وفى ناحية أخرى تضع تكرار كل متغير، ومن أمثلة البيانات الكيفية، تلك

البيانات التى نحصل عليها من خلال بعض الأسئلة المطروحة على جمهور البحث من خلال أداة من أدوات جمع البيانات، وإذا ركزنا على الأداة الأكثر شيوعاً واستخداماً فى البحوث الاجتماعية وهى استمارة البحث فإننا نجد أنه قد وضع فى الاعتبار عند صياغة الأسئلة المفتوحة منها أو المغلقة بعض الأسئلة المتعلقة بالاتجاهات (اتجاهات المبحوثين نحو موضوع معين) مثل الاتجاه نحو تعليم الأنثى فى بعض المجتمعات أو الإجابة التى تأتى من خلال الأسئلة التى تبدأ بكلمة « لماذا ؟ ».

وفى الحقيقة فإن البيانات الكمية التى يمكن أن يسفر عنها البحث تعتبر قابلة للقياس فى ذاتها وهذا ما تفتقده البيانات الكيفية، ومن أمثلة البيانات الكمية التى يمكن الحصول عليها أو قد تصادفنا فى أى بحث، حجم الأسرة، مقدار الدخل، مقدار الإنفاق، السن، مقدار التوفير، عدد السجائر التى يدخنها الفرد، والحقيقة أن المتغيرات الكمية التى تبرز لذا يصبح من الميسور استخدام أساليب التحليل الاحصائى معها لكى نحصل على بعض الخصائص الاحصائية لعينة البحث وبالتالى مجتمع الدراسة، من خلال تطبيق أحد مقاييس النزعة المركزية مثل المتوسطات، ثم نحصل على أى مقياس من مقاييس التشتت التى تساعد على وصف مدى تشتت قيم هذه البيانات ومن أكثر مقاييس التشتت استخداماً الإنحراف المعيارى.

ومن خلال ما سبق نكون قد توصلنا إلى الخصائص الاحصائية لعينة البحث، والتى يمكن عن طريقها إجراء عمليات الاستدلال الإحصائى. ويعد اختبار « ت » من أكثر اختبارات الدلالة شيوعاً واستخداماً فى مجال البحوث الاجتماعية.

التحليل الكمي:

تمثل الطرق المختلفة التى تقاس بواسطتها البيانات أهمية خاصة لأساليب التحليل الإحصائى، إذ أن لكل أسلوب إحصائى طريقة خاصة تقاس

أو تجمع على أساسها البيانات، وبشكل عام هناك ثلاث مجموعات من البيانات هى:

أ - البيانات الاسمية أو النوعية (التصنيفية) Nominal Data

تشمل قياسات خصائص الظاهرة موضع الدراسة فى هذا النوع من البيانات على قياسات ثنائية أو ثلاثية مثلاً إذا كانت الدراسة تتعلق بانتماء الأشخاص إلى مناطق ريفية أو حضرية فإننا فى هذه الحالة نعطى للشخص الريفى رقم (١) وللشخص الحضرى رقم (٢) وفى أحيان أخرى تسمى بالبيانات التصنيفية، لأنها تصنف المتغيرات على أساس خصائصها.

ب - البيانات الترتيبية Ordinal Data :

تعرف البيانات الترتيبية بالبيانات المرتبة فى فئات أو حسب خصائصها عن طريق إعطاء القيم الأصلية للمتغيرات رتباً أو أرقاماً تصاعدية أو تنازلية.

جـ - بيانات الفترة Internal Data

تعتبر بيانات الفترة أكثر أنواع البيانات الإحصائية شيوعاً واستخداماً فى أبحاث العلوم الاجتماعية، وبيانات الفترة تعكس القيم الأصلية للظاهرات كأعمار السكان مثلاً. ومن المعروف أن هناك بعض الاختبارات الإحصائية التى لاتقبل إلا بيانات الفترة بل إن معظم الأساليب الإحصائية مثل تحليل التباين، معاملات الارتباط، تحليل الانحدار، يشترط أن تكون البيانات من نوع بيانات الفترة[١].

وعند تواجد أو ظهور بعض البيانات فى صورة عددية أو رقمية، ينبغى أن نحدد أولاً ما هى أنوع الجداول التى نحتاج إليها؟ وللإجابة على ذلك نجد أنه كمرحلة أولى فى عملية تحليل هذه البيانات سوف نحتاج إلى الجداول

---

(١) د. فتحى أبو راضى، مرجع سابق، ص ٨ - ١٢.

التكرارية البسيطة والتى سوف توضح إجابة كل سؤال على حدة من حيث تكرارات الإجابة، وذلك إذا كان نوع العينة المستخدم من النوع البسيط، أما إذا كنا نتعامل مع بعض أنواع العينات التى تعد أكثر تعقيداً من ناحية التصميم، فإن الاهتمام الحقيقى لمن يقوم بعملية التحليل سوف ينحصر فى العلاقات الداخلية بين المتغيرات وشكل التوزيعات التكرارية، الأمر الذى يمكن الباحث من وضع خطة يمكن بها دراسة العلاقات الداخلية بين المتغيرات بصورة أكثر عمقاً.

وقد قدم «أوبنهايم» A. N. Oppenhein فى كتاب له بعنوان : "Questionnaire Design and Attitude Measurement" محاولة من جانبه لصياغة خطة للتحليل يمكن أن نلخصها على النحو التالى : عند استخدام المنهج التجريبى وتصميماته المختلفة يجب أن نضع فى الاعتبار المتغيرات التجريبية، ونقوم بعمل تشكيل لبعض من المجموعات داخل التصميم، لذلك ينبغى عمل مقارنة من المجموعات الثابتة والمجموعات الفرعية التى تعتمد على عدد من المتغيرات المستقلة. لذلك يبدو من الواضح أنه من هذا المنطلق الذى يعتمد على الخطة الأساسية المبتكرة ألا وهى مدى الاحتياج الفعلى إلى «تدفق النتائج» وهو يقول : أنه طالما أن التصميم الخاص بنا يسير بطريقة متزنة فإن التحليل سوف يسير من تلقاء نفسه.

ومن المراحل التى تعد أكثر صعوبة أثناء التخطيط، هى المرحلة التى تقع مباشرة بعد تقديم النتائج الأساسية للبحث فى صورة جداول، وعند هذا ينبغى أن نتعهد بتقديم منحنى يمكننا من دراسة العلاقات بين المتغيرات الثانوية التى لاتعتبر جزءاً من التحليل الرئيسى، وعلى هذا فإن هذه العملية قد تقودنا إلى بعض المتغيرات الأخرى والأمر فى هذه الحالة يتطلب منا عمل جداول مركبة أو مزدوجة توضح مدى الارتباط بين أى متغيرين. وهذا الجزء من التحليل يعتبر هاماً ولكنه يستهلك الكثير من الوقت ولا نهاية له،

حيث أنه توجد احتمالات هامة لها وزنها فيما وراء هذه الآفاق. وعلى ذلك يمكن القول بأن معظم عمليات التحليل لم تتم ومرد هذا هو الإفتقار إلى المال والوقت. وطالما أنه لم يتوفر من البداية خطة للتحليل السطحى أو السريع وخطة للتحليل المتعمق فسوف ينعدم وجود أى من الحالات التى ينبغى مناقشتها وتحليلها وبالتالى سوف ينتهى الأمر بتواجد كميات كبيرة من الجداول غير المجدية والتى تعتبر صعبة التحليل.

والمرحلة الأخيرة فى هذه الخطة والتى يمكن أن تتمشى مع المرحلة السابقة، هى المرحلة التى تحاول تقديم «الصورة الكاملة» بدلاً من «إهدار» بعض البيانات التى يمكن الاستفادة منها. إن هذا الإهدار يعتبر نوعاً من الخسارة ما لم تجمع كثيراً من هذه النتائج فى كلمات مختصرة، وإن أمكن محاولة تقديم أى رسوم بيانية.

الفصل الثاني

النظريات السوسيولوجية - الرياضية

مقدمة

أولاً : نظرية الموقف.

ثانياً : المعادلات الأمبيريقية.

ثالثاً : نظرية المباراة.

رابعاً : السببية المحدثة.

خامساً : نظرية الأشكال.

سادساً : النماذج الاحتمالية.

سابعاً : النماذج الرياضية.

الفصل الثاني

النظريات السوسيولوجية - الرياضية

مقدمة:

الرياضيات لغة العلم، وهى إحدى اللغات التى يملكها البشر، ولكن ربما كانت اللغة الوحيدة التى لا تتأثر بأى تحيزات تنبع من المضمون Content الذى تستخدم فيه، وهذا ما جعلها لغة عالمية ومعنى ذلك أنه لا مجال للتفسيرات والتأويلات التى قد تنطوى على تحيزات الباحث وانتماءاته المختلفة. وإذا كانت الرياضة هى علم دراسة البناءات Structures – بغض النظر عن المحتوى – فإنه من الممكن – عن طريق استخدامها – الربط بين حقائق علمية ذات محتويات طبيعية مختلفة ولكن لها نفس البناء المنطقى. وبالتالى فالرياضيات مناسبة تماماً كلغة العلوم كما وصفها «جاليليو»[1].

وليس الاهتمام بالرياضيات مسألة حديثة أو معاصرة فقد شغلت دائماً فكر العلماء والباحثين، وقد أوضح «أوجيست كومت» August comte فى كتابه «دروس فى الفلسفة الوضعية» Cours de Philosophie Positive أن الرياضيات من الأدوات الأكثر فاعلية فى العقل الإنسانى التى يستطيع بها أن يمحص قوانين الطبيعة الإنسانية، وقد اعتبر الرياضة القاعدة الأساسية التى ترتكز عليها كل العلوم الأخرى وتبنى عليها كل إنجازاتها وتسترشد بمبادئها وقواعدها فى فهم وتحليل الظواهر والحقائق التى تهتم بدراستها هذه العلوم. وقد رتب بعد ذلك مجموعة العلوم من منطلق البساطة والتعقيد وانتهى إلى أن علم الاجتماع هو أكثر العلوم تعقيداً، وهو يرى أن معظم العلوم

---

(١) د. نادر فرجانى : استخدام الأساليب الرياضية والإحصائية فى العلوم الإنسانية، مجلة عالم الفكر، المجلد الرابع، العدد الرابع، ١٩٧٤، ص ١١.

تعتمد على العلوم التى سبقتها فى الترتيب الذى أورده فى تصنيفه للعلوم، وعلى ذلك فهو يرى أن الرياضة هى أبسط العلوم على وجه العموم وسر بساطتها أنها لاتعتمد على غيرها من العلوم ولا يحتاج الإنسان أن يستعين بأى علم آخر على فهمها. وفى نفس الوقت فإن العلوم الأخرى تعتمد على الرياضيات وتستعين بها. وبالقياس نفسه فإن علم الاجتماع عند «كومت» أكثر العلوم تعقيداً ويرجع ذلك إلى اعتماده على مناهج العلوم الأخرى الأكثر منه بساطة. وهو لاينكر أن عالم الاجتماع فى بعض الأحيان قد يستعين بنتائج تلك العلوم لفهم المجتمع الإنسانى والظواهر الاجتماعية المتشابكة. وهذا يعنى أن محك البساطة والتعقيد عند «كومت» يعتمد على مدى احتياج أى علم من العلوم لغيره ومدى استغنائه عنه وليس مدى (سهولة) هذا العلم أو صعوبته فى الفهم. ولما كانت الرياضيات تعتمد على مبادئ وقواعد بسيطة، فإنه يصنفها ضمن العلوم البسيطة وغير المعقدة.

ويذهب الكثير من العلماء إلى أن «كومت» يعتبر بمثابة الأب المؤسس لعلم الاجتماع بمعناه الحديث، فهو قد أكد على أن للرياضيات دوراً هاماً فى فهم قوانين الطبيعة الإنسانية، فكأنه يرى أن علم الاجتماع يهدف إلى البحث عن النظرية السوسيولوجية الطبيعية، بمعنى أنه إذا تم تطبيق الرياضيات التى تستخدم فى مجالات العلوم الطبيعية بنجاح فى نطاق علم الاجتماع وخاصة فيما يتعلق بصياغة النظرية فإن ذلك سوف يساعد بالتأكيد على تمهيد الطريق أو على الأقل رسم معالمه[1].

ولعل قضية التنظير فى علم الاجتماع قد استحوذت على الكثير من اهتمامات علماء الاجتماع الذين حاولوا دراسة النظرية من حيث معناها

(1) Poloma, M. Margret, Contrmporary Sociological theory, The University of Akron, (Macmillan Publishing Co., Inc. : New York, 1978), p. 126.

ومضمونها ومكوناتها وتصنيفها والسبل التى تساعد على التحقق من علميتها. وهذا يجعلنا نتساءل عن مدى قدرة الرياضيات على التعبير عن النظرية الاجتماعية، ومدى إسهامها فى بناء هذه النظرية كما يجعلنا نتساءل عن إمكانية استخدام الطرق الرياضية فى التحقق من صدق نظرية معينة أو مدى علميتها.

وإذا كانت المناقشات التى تدور حول النظرية الاجتماعية والاقتراحات التى قدمها الباحثون بصدد بنائها تشير إلى أن القوانين الاجتماعية بمعناها الدقيق - وهى ما يشكل جوهر النظرية - لم يتحقق وجودها حتى الآن كما هو الحال فى مجال العلوم الطبيعية، فإن ذلك لايعنى اتفاق علماء الاجتماع على تفسير تلك الحقيقة بل إنه يتضمن اختلافاً أساسياً فى فهمهم للنظرية العلمية، وماهية العلم الاجتماعى، والفروق الأساسية بينه وبين العلم الطبيعى. فالبعض يفسر هذه المسألة من ناحية إعتقاده بوحدة العلوم وبالتالى وحدة مناهجها، ومن ثم فهو يرى فى النظريات المستخدمة فى مجال العلوم الطبيعية المثال الذى يجب أن يضعه عالم الاجتماع نصب عينيه، عندما يشرع فى بناء النظرية الاجتماعية، وذلك اعتقاداً منه أن المناهج المستخدمة فى العلوم الطبيعية هى المناهج التى ينبغى عليه الاسترشاد بها عند تقديم صياغات نظرية فى علم الاجتماع، واضعاً فى اعتباره أن استخدام هذه المناهج هو السبب الكامن فى تقدم العلوم الطبيعية وإزدهارها، وفى نفس الوقت تساعدها على ارتياد آفاق جديدة ومضبوطة. بينما كان الأخذ بهذه المناهج فى علم الاجتماع هو السبب الكامن فى تخلف ظهور أنساق نظرية تفسيرية فى إطاره[1].

(1) Schutz, A., "Concept and Theory Formation in Social Sciences", in Mourice Natson (ed.), Philosophy of the Social Sciences, (Random House, New York), 1963, p. 231.

وفى نفس الوقت قد يرى الآخرون أن هناك اختلافات أساسية بين الظاهرة الاجتماعية، والظاهرة الطبيعية، الأمر الذى يفرض ضرورة اختلاف المناهج والطرق المستخدمة فى دراسة كل منهما. وبالتالى يذهب هؤلاء إلى الشك فى امكانية استخدام الرياضيات فى دراسة الظواهر الاجتماعية. لقد ثار جدل كبير حول القيمة العلمية لاستخدام الرياضيات فى علم الاجتماع، وقد ذهب فريق من العلماء إلى تأييد هذا الاتجاه، بينما رفضه فريق آخر، وفى نفس الوقت ذهب فريق ثالث إلى اتخاذ موقف وسط يؤيد استخدام الرياضيات فى مجالات معينة تسمح باستخدامها، ويعترض على استخدامها فى مجالات أخرى. ولكن ظهور فرع جديد لعلم الاجتماع يرتبط أساساً بالرياضيات واستخدامها فى دراسة الظواهر الاجتماعية، قد حسم هذا الجدل لصالح امكانية استخدام الأساليب الرياضية فى دراسات علم الاجتماع.

إن ظهور علم الاجتماع الرياضى واحتلاله مكانة مرموقة، واهتمام العديد من العلماء به كان أمراً كافياً للتأكيد على عدم موضوعية الاتجاهات التى تنادى بالابتعاد عن استخدام الرياضيات فى علم الاجتماع، وإذا كان الأمر قد أصبح حقيقة واقعة على نحو ما أشرت من قبل، فإنه يتحتم علينا إلقاء نظرة على تاريخ هذا الفرع، وتطوره، وكذلك على الجهود العلمية التى ساهمت فى إخراجه إلى حيز الوجود.

وإذا كنا قد أوضحنا فى الفصل السابق أن هناك اتجاهين فى علم الاجتماع هما الاتجاه الكيفى والاتجاه الكمى، وركزنا على إيضاح وإبراز الأبعاد المختلفة لكلا الاتجاهين، وامكانية الاستعانة بهما فإننا نحاول فى

فى موقف ملموس أن انتفى وجود مكون أساسى أو صعب قياسه، فمن الممكن أن يشار إليه حينئذ بـ (صفر)، بحيث نتبع بعد ذلك مبادئ الجبر المعروفة، وبالتالى تحويل أى كمية أو مقدار إلى (١). وفى الحالات الأخرى تستخدم الإساس ١، ٢، ٣ وكذلك الأوسين (-١)، (-٢) بحيث تبدو المعادلة على النحو التالى : ل٠ = مواقف لاتتضمن مكاناً، ل١ = مواقف تتضمن خطوطاً، ل٢ = مواقف تتضمن منطقة، ل٣ = مواقف تتضمن حجماً (بعد ثالث)، ت = لاتتضمن زمناً، ت١ = تتضمن الدوام، ت-١ = تغير، ت-٢ = السرعة Accelration، ب٠ = لا مكان، ب١ = جموع، ب٢ = جماعات، ى ج٠ = نوع من الأشياء ليكن جنيها، ى ذ ٠ = نسبة ذكاء الفرد، ى٠ = خصائص نوعية، ى+٢ = خصائص مرتبطة. وعلى هذا النحو صاغ «دود» معادلاته الكمية، فمثلاً نجده يرمز للقوة الاجتماعية بالرمز ت-٢ ى ب، لأنها تتضمن سلفاً المكونات التالية : سرعة، ولا مكان، وسكان، وخاصية مميزة لكل قوة معينة. وهو يؤكد على أن هذا النمط من الصياغة قادر على تحويل الخصائص الكيفية إلى صيغ كمية. وقد نظر إلى هذه الخصائص باعتبارها تشكل (١). ويقول : أنه من الممكن أن نحول ببساطة هذه المعادلات الكمية إلى عدد رقمى، وذلك باستخدام أربعة أرقام تحمل أساس المعادلة الكمية. ولتبسيط هذه الفكرة من وجهة نظره ضرب مثالاً لذلك بأن استبدل -٢ بـ ٨، -١ بـ ٩، فإن المعادلة الكمية للقوة الاجتماعية، ستؤدى إلى ظهور العدد ١١، ٨، ويعتقد أن كل المواقف الاجتماعية التى يمكن أن نرمز إليها بنفس العدد، لابد وأن تشترك فى خصائص عامة[1].

الخطوة الثالثة التى اتبعها «دود» فى صياغة نظريته تتمثل فى تصميم

(١) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ٢٩٧.

«مصفوفة ارتباطية»، والمصفوفة كلمة رياضية تستخدم للإشارة إلى ترتيب أرقام معينة في صفوف وأعمدة – ويذهب «دود» إلى أن هذه الأداة (المصفوفة) هي أفضل وأكفأ وسيلة لوصف الجماعة الإنسانية ودراستها. ففي داخل كل خلية (يلاحظ أن الخلية تتشكل بتقاطع الصف مع العمود) يمكن ملاحظة المدى الذي وصل إليه المؤشر (مثال ذلك الحالات التي نقيس فيها الاتجاهات أو السلبية نحو بعض الأفراد). ومن الممكن أن تشتمل المصفوفة على ثلاثة أو أربعة أو خمسة أبعاد. وبذلك تتيح كل امكانيات تحقيق عرض توضيحي في صورة تقليدية.

وهو يعلن أن أهمية نظريته ترجع إلى كونها أداة تحليلية وتنبؤية في آن واحد. وكذلك يرى أن استخدام المصفوفة الارتباطية يساعد في تطوير وتنقيح التعريفات الإجرائية لبعض الاصطلاحات مثل «داخل الجماعة Ingroup»، و«خارج الجماعة Outgroup»، و«العزلة Isolation»، و «الاتصال Communication»، و«التفاعل Interaction»، و«القيادة Leadership»، و«الصفوة Elites»، و«الجماعة Group»، و«المجتمع المحلي Community». ... إلخ.

بالإضافة إلى ذلك فإن المصفوفة الارتباطية تسمح بتعريف الجماعة تعريفاً دقيقاً. ومن الممكن بعد ذلك تعريف المجتمع المحلي (الذي يمثل وحدة اجتماعية أكبر من الجماعة) إذا ما ضممنا مجموعة من المصفوفات تتناول موضوعات عامة. وباكتشاف المعادلات الكمية في الخلايا الفارغة، نستطيع أن نتنبأ بخصائص المواقف التي لم نلاحظها بعد[1].

وعلى هذا يصوغ «دود» نظريته في المعادلة التالية:

$$S = {}^{غ}_{ع}(T : L : P : IPP : IR)^{غ}_{ع}$$

(١) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ص ٢٩٦ – ٢٩٨.

والأمبيريقية Empericism مصطلح يشير أساساً إلى ما يقوم على التجربة، أو الملاحظة أو التجريب، وكذلك يشير إلى الملاحظات والقضايا التى تعتمد أساساً على الخبرة الحسية، أو التى تشتق من الخبرات التى تم التوصل إليها عن طريق المنطق الاستقرائى وبالاعتماد على الرياضيات والإحصاء. أما التعميم الأمبيريقى Empirical Generalization فهو قضية أو قانون علمى منفصل، يصلح للحكم على وجود علاقة معينة بين الوقائع، ويمكن التحقق منه عن طريق الملاحظة الأمبيريقية، ولكنه غير مرتبط بقضايا أخرى، ولذلك لايعتبر جزءاً من نظرية متكاملة. وتراث علم الاجتماع يزخر بمثل هذه التعميمات التى لا تتشابه مع النظرية السوسيولوجية. فعلى الرغم من أن القضايا التى من هذا النوع، تعتبر ضرورية فى البحث الأمبيريقى، إلا أن التأليف بينها يوفر لنا فقط المادة العلمية لعلم الاجتماع كنظام علمى. أما الوظيفة النظرية وتوجيه البحث الأمبيريقى نحو النظرية، فإنه يبدأ حينما يتوصل الباحث إلى وضع مثل هذه الصيغ فى مجموعات من القضايا المترابطة. وتعتبر الأمبيريقية فى صورتها المتطرفة، محاولة لتحديد أو تجاهل النماذج والتصورات النظرية فى البحث العلمى. فهى تؤكد على التعريف الإجرائى والارتباطات الإحصائية بين المتغيرات. وينادى الأمبيريقيون المتطرفون دائماً بدراسة العلاقة المتبادلة ودراسة وقائع الحياة الاجتماعية بطريقة موضوعية محضة دون أى تجريدات أو افتراضات نظرية(١).

١ - « زيف » وفهم السلوك الإنسانى:

اهتم « زيف » بإجراء محاولة لإيجاد تكامل نظرى بين عدد من المقاييس الاجتماعية، وتقديم فهم معقول لبواعث السلوك الإنسانى، ذلك

(١) د. محمد عاطف غيث وآخرون، مرجع سابق، ص ٨٦.

السلوك الذى اعتبره ظاهرة طبيعية خالصة[١]. ويقوم عمله هذا على مسلمة مشتقة أساساً من الاستدلال الرياضى، يفترض فيها أن «تحكم سلوك الأفراد والجماعة الاجتماعية، وتؤيدها شواهد واقعية يفترض فيها أيضاً أن تؤيد هذا الاستدلال، وفى محاولة منه لتطوير نظريته فى مؤلف له «السلوك الإنسانى ومبدأ الاقتصاد فى الجهد، "Human Behavior and Principle of Least Effort" (١٩٤٩م) حيث يتضمن عنواناً فرعياً مضللاً هو «مقدمة فى الأيكولوجيا البشرية، "An Introduction to Human Ecology" . والطابع الأيكولوجى لهذا العمل يتمثل فى طبيعة المشكلات الملموسة التى عالجها «زيف، أكثر مما يتمثل فى المناهج التى استعان بها[٢].

والمسلمة الأساسية التى تستند إليها نظرية «زيف، هى مبدأ الاقتصاد فى الجهد ، . ويذهب هذا المبدأ – فى أبسط صوره – إلى أنه فى المواقف التى تسمح بظهور بدائل، يضطر الأفراد إلى اختيار الإجراءات والأساليب التى تؤدى إلى بذل «أقل معدل من العمل المحتمل، . وهو يقول أنه من الممكن أن ينطبق هذا المبدأ على توزيع السكان فى مجتمعات محلية مختلفة . فالسكان يتوزعون بإحدى طريقتين:

١ – أن بعضهم قد يفضل الإقامة فى عدد من المجتمعات المحلية الصغيرة، بحيث يصبح كل من هذه المجتمعات قريبة من مصادر المواد الخام. ويفضل الناس هذه الإقامة بفعل «قوة التنوع، Diversification فى موطنهم.

٢ – الطريقة الثانية تتمثل فى تجمع السكان فى عدد قليل من المراكز الكبيرة، وهذه المراكز تتكون حينما تزداد كميات المواد الخام وتتنوع،

---

(١) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ٣٠٠.

(2) G. K. Ziph; Human Behavior and the Principle of Least Effort (New York), Hofner, (1949).

الفصل الراهن أن نلقى مزيداً من الضوء على المحاولات المختلفة التى قدمها بعض علماء الاجتماع المهتمين بالاتجاه الكمى من خلال محاولاتهم لصياغة نظريات تعتمد أساساً على الرياضيات. ويتطلب هذا توضيح طبيعة العلاقات القائمة بين الرياضيات والنظرية السوسيولوجية من خلال ما يمكن أن تسهم به الرياضيات فى بناء النظرية السوسيولوجية وصياغتها وفهم مكوناتها وما إذا كان ذلك يمكن أن يؤدى إلى تخليص النظرية السوسيولوجية مما قد يشوبها من لبس أو غموض.

وقد ظهر فى التراث السوسيولوجى عدة محاولات من جانب بعض العلماء لإبراز نظريات تعتمد على الرياضيات أو على حد قولهم «نظريات اجتماعية رياضية»، وقد حاول «فيرى Firey» تصنيف تلك المحاولات إلى عدة مجموعات هى :

(أ) التصنيفات Classifications.

(ب) المعادلات الأمبيريقية Emperical Equations.

(جـ) النماذج المنطقية الرمزية Logistic Models.

(د) النماذج التصادفية Stochastic Models[1].

وقد أثار استخدام الرياضيات فى علم الاجتماع كثيراً من الجدل والنقاش بين علماء الاجتماع وذلك بين مؤيد ومعارض، فى حين ذهب آخرون إلى اتخاذ موقف وسط. غير أن ظهور فرع جديد فى علم الاجتماع يسمى «علم الاجتماع الرياضى» قد حسم هذا الموقف.

---

(١) ناهد صالح «الرياضيات والنظرية السوسيولوجية»، مجلة عالم الفكر، المجلد الرابع، العدد الرابع، ١٩٧٤، ص ص ١٠١، ١٠٢.

أولا: نظرية الموقف:

يعد «ستيوارت دود» Dodd أحد ممثلى الوضعية المحدثة[1] New Postivism ولم يعد هذا المصطلح يستخدم الآن إلا فى القليل النادر، حيث شاع بدلاً منه مصطلح «علم الاجتماع الرياضى». وقد أجرى «دود» عدة بحوث فى الشرق الأوسط حيث طور المبادئ والأسس التى ارتكز عليها فى مؤلفه الهام «أبعاد المجتمع Dimensions of Society» (١٩٤٢م)[2]. والهدف من الأبعاد كما يقول «دود» : هو إقامة نظرية كمية للمجتمع أطلق عليها «نظرية ق S-Theory» أو نظرية الموقف، حيث يشير الرمز «ق» إلى الموقف Situation. وهو يذهب إلى أنه من الممكن تحليل المواقف وتصنيفها إلى أربع فئات من المكونات هى : الزمان Time، والمكان Space وهما فئتان شائعتان فى كل العلوم، والسكان Population وهم يمثلون فئة مشتركة بين كل الظواهر الاجتماعية، وأخيراً فئة خصائص السكان Population Characteristics وبيئاتهم. ويقول : إن هذا التصنيف شامل، لأنه يستطيع أن يستوعب أى شئ آخر. ولكى يحدد «دود» هذه المكونات الأربع الأساسية رمز إليها بالرموز التالية : ت (الزمان)، ل (المكان)، ب (السكان)، ى (المؤشر) Indicator ، والمؤشر بحكم طبيعته يستطيع أن يشير إلى «أى شئ آخر»؛ مثال ذلك : الفلسفة البوذية، وضوضاء المدينة، والرغبة الإنسانية.

أما الخطوة الثانية فى نظريته فهى التعبير عن كل موقف اجتماعى «بمعادلة كمية» تتألف من أربعة رموز أساسية أو أربعة مكونات. فإذا حدث

---

(1) Sorokin, P., "Fads and Foibles in Modern Sociology," Henry Regery Company, Chicago, 1955, p. 174.

(٢) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ٢٩٦.

وفى هذه الصيغة فإن تشير إلى مجموعة البيانات المسجلة، حيث تشير إلى الوقت، L إلى المكان، و P إلى عدد السكان، و IPP إلى المؤشرات الخاصة بالعلاقات الاجتماعية المتبادلة، و IR إلى المؤشرات الخاصة بـ بواقى الخصائص الاجتماعية[1].

إن مميزات «نظرية الموقف» يمكن أن تتحقق فقط، إذا التزم علماء الاجتماع بالتعريفات الإجرائية، فهو يرى أن التعريف يعتبر «إجرائياً» إلى المدى الذى يستطيع أن يعين فيه إجراءات نشأة الظاهرة وتشخيصها، إذ يستطيع بذلك التعريف أن يواجه اختباراً على درجة عالية من الثبات. وإذا كان الجانب الأول من التعريف الإجرائى عند «دود» يعد مماثلاً لما قال به «لندبرج»، إلا أن الجانب الثانى منه يشير إلى درجة الاتفاق بين ملاحظات متعاقبة لنفس الظواهر، مستخدمة نفس التعريف الإجرائى. ودرجة الاتفاق هذه يجب قياسها إحصائياً، وهذا شرط ضرورى يؤكد عليه «دود».

وقد لاحظ «دود» أن عرضه لنظرية الموقف يبدو كما لو كان تدريباً على عملية الاستدلال، إلا أنه يؤكد قيام نظريته بعد إجراء دراسة استقرائية واقعية. ولقد أتم «دود» عمليته الاستقرائية باختياره لعدد من المفاهيم الأساسية الواردة فى عدد من المؤلفات العامة فى علم الاجتماع والمقالات التى تناولت المواقف الاجتماعية وحددتها باستخدام صياغات كمية، ثم كشف بعد ذلك عن أن ١٣٪ من هذه المفاهيم لم تكن تتلاءم مع استخدام الرموز التى تعبر عنها، وقد استطاع بعد ذلك أن يترجم ١٦٠ موقفاً اجتماعياً تنتمى لميادين مختلفة، إلى معادلات كمية.

ويعتبر «دود» أن النظرية [illegible] ودقيقة، ومختصرة، ومفيدة فى

---

(١) [illegible]، مرجع سابق، ص ١٠٥.

آن واحد، فعنصر الشمول هذا يرجع إلى وجود فئة مفتوحة الطرف تضم «كل شئ آخر»، حيث رمز إليها بالرمز «ى». أما عنصر الثبات فهو يرجع إلى أن التصنيفات التى قدمها بعض الدارسين السابقين تتفق مع التصنيف الذى تضمنته نظريته. أما عنصر الدقة فيرجع إلى أنها تعبر بطريقة إجرائية محددة عن المفاهيم والرموز والاختصار لأنها استعانت فقط بستة عشر رمزاً: أربعة رموز للمكونات الأساسية، وأربعة رموز للعمليات الحسابية، وأربعة رموز تشير إلى التجمع والتصنيف المركب والارتباط والأس، وأخيراً أربعة رموز تشير إلى عدد الفئات وطبيعتها، أى المسافة بين الفئات والحالات[1].

ثانياً : المعادلات الأمبيريقية Emperical Equations

تعد المعادلات الأمبيريقية مدخلاً دراسياً يستعين بالرياضيات ويتميز عن غيره بامكانية البرهنة على صحته أو خطئه. ولعل المعادلة التى صاغها كل من "Show" و "Mckay" من دراستهما للعود إلى الإجرام مثلاً لهذا النوع من المعادلات، قد تبين لهما من خلال هذه الدراسة التى أجرياها فى مدينة شيكاغو، وجود علاقة أمبيريقية بين معدل الجنوح فى الحى ونسبة الأحداث الجانحين به. وقد برهنا على صحة هذه العلاقة بحيث عبرا عنها بخط انحدار للمربعات الصغرى، أخذ الصيغة التالية : س = ٢٢,٩٢ + ٠,٨٨٤ ص ، حيث (س) هى معدل الجنوح فى الحى، و (ص) هى نسبة الجانحين العائدين. إلا أن التحقق من صحة هذا النوع من المعادلات على نطاق محدود حال دون الوصول إلى التعميمات أو القوانين التى تكوّن جوهر النظرية الاجتماعية. ومع ذلك فإن البعض يأمل أن تكون هذه المعادلات هى البداية الموصلة إلى القوانين العلمية الاجتماعية رغم أن امكانيات ذلك تبدو – وحتى الآن – محدودة للغاية[2].

(١) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ص ٢٩٩ – ٣٠٠.

(٢) ناهد صالح، مرجع سابق، ص ١٠٢.

وحينما يصبح الانتقال إلى أماكن العمل ضرورياً. وفى هذه الحالة يصبح الاقتصاد فى العمل متمثلاً فى تقليل الجهد الذى يبذل فى نقل السلع إلى المستهلكين.

أما القوة التى تكمن وراء هذا الاختيار الثانى فيطلق عليها قوة التوحيد "Unification" . وقد اعترف «زيف» أنه ليس هناك حتى الآن مناهج معروفة تمكن الباحث من تحديد المقدار الكلى من هاتين القوتين (أى قوتى التنوع والتوحيد) ولكنه يعتقد أن بالإمكان الوصول إلى نسبة هذين المقدارين بطريقة أمبيريقية. وملخص هذه الطريقة هو:

يقول «زيف» : أن قوتى التنوع والتوحيد (المشتقتان من مبدأ الاقتصاد فى الجهد) تجبران الأشخاص على التجمع فى مجتمعات محلية، تحددت من قبل أحجامها. وقال : أنه يمكن التعبير عن حجم كل مجتمع محلى يتشكل فى منطقة كبيرة كالأمة بالمعادلة التالية : $ق_{ن} = \frac{ق}{ن^{ك}}$ ، حيث $ق_{ن}$ تمثل سكان المجتمع المحلى الذين يشغلون ن فى مرتب القائمة. و ق تمثل سكان المجتمع المحلى الأكبر فى المنطقة، و ك تمثل نسبة القوة الكلية الموحدة مقسومة على قوة التعدد. وبهذه الطريقة يمكن التعبير عن المعادلة على النحو التالى :

$$ن = \frac{ق}{١^{ك}} + \frac{ق}{٢^{ك}} + \frac{ق}{٣^{ك}} + ... + \frac{ق}{ن^{ك}}$$

حيث ن تمثل مجموع سكان المنطقة، وشاملة بذلك سكان المجتمع المحلى، بالإضافة إلى الرموز الأخرى التى لها نفس المعنى الذى ذكر فى المعادلة السابقة. وهذه المعادلة من النوع الذى يطلق عليه رياضياً «السلاسل المتناغمة المعممة» A Generalized Hormonic Series ، أما المقادير المتوقعة نظرياً لأحجام المجتمعات المحلية، فيمكن التعبير عنها برسوم بيانية.

وقد طبق «زيف» هذه الفكرة على سكان مائة منطقة ميتروبولويتانية كبرى فى الولايات المتحدة مستعيناً بتعداد (١٩٤٠م)، ثم كشف «زيف» عن أن توزيع الإشارات أو العلامات فى الرسم البيانى (تلك التى تمثل أعداد سكان هذه المناطق) كادت أن تتخذ خطاً مستقيماً يميل إلى زاوية أفقية مقدارها ٤٥° درجة. وهذه النتيجة تعنى أن قوتى التوحيد والتنوع كانتا متعادلتين تقريباً فى الولايات المتحدة.

ويستكمل «زيف» تحليله بمحاولة «التنبؤ» بعدد وتنوع مؤسسات الخدمات والمصانع الحرفية ومحلات البيع بالتجزئة فى مدن الولايات المتحدة طبقاً لأعداد سكانها، فاتضح له أن عدد المؤسسات يختلف وفقاً لحجم السكان، وإن تنوعها يختلف وفقاً للجذور التربيعية لعدد المؤسسات التى درسها. وبناء على ذلك قدم «زيف» تنبؤات للمقادير الكلية لإيرادات هذه المؤسسات، وعدد موظفيها الدائمين، والنسبة الكلية للمدفوعات فى مؤسسات الخدمات، خاصة حينما رتب هذه المؤسسات فى شكل تسلسلى وفقاً لانخفاض حجم العضوية فيها.

ولقد أعاد «زيف» التحليل الإحصائى لبعض البيانات التى جمعها باحثون آخرون، مثل انتشار الصحف، وعدد الرحلات، والمسافات التى تفصل بين أماكن إقامة الأشخاص الذين يطلبون تصاريح الزواج. وأخيراً التحركات المكانية، وانتهى بعد ذلك إلى نتائج مشجعة أكدت امكانية الاستعانة بالتحليل الرياضى. وقد واجهته مشكلات عديدة، عندما حاول تطبيق معادلته هذه على أقطار أخرى ليس هنا مجال للحديث عنها.

ومن الصعوبات التى واجهت «زيف» أن «مبدأ الاقتصاد فى الجهد» يفترض أن الناس يتصرفون دائماً بطريقة عقلية رشيدة، وأنه يمكن تحليل أنماط سلوكهم وفقاً لذلك. وهذا الافتراض قد ساد النظرية الاجتماعية خلال

مائة وخمسين عاماً أو يزيد، وإن كان قد ساد بشكل أكثر وضوحاً فى الاقتصاد السياسى الكلاسيكى. إلا أن هذا الافتراض قد أصبح يمثل وضعاً فريداً شاذاً فى التحليل المعاصر للسلوك الإنسانى.

وعمل « زيف » هذا يكشف عن وجود نزعة تسلطية رياضية Mathematical Ofsession لأنه قد سلم – من البداية – بأن الظواهر المعقدة جداً – بحكم ضرورة داخلية – لابد وأن تخضع لمعادلة رياضية بسيطة. ولايمكن التوقع من عمل مثل مؤلف « زيف » السلوك الإنسانى»، أن يقدم إجابات على التساؤلات الأساسية فى النظرية، عدا التساؤل الذى يتعلق بالمحددات الأساسية للظواهر الاجتماعية فنظرية « زيف » على ما يبدو تعنى أن حالة المجتمع وظروفه إنما تتعين بالدور الذى يلعبه القانون الرياضى.

٢ - « راشفسكى » ودراسة العلاقات الاجتماعية:

تخطى راشفسكى اهتمام « زيف » الرياضى فى مؤلف له بعنوان «النظرية الرياضية للعلاقات الإنسانية Mathematical Theory of Human Relations»، وهذا المؤلف يعد مثالاً للاتجاه الرياضى وبخاصة فى مجال المعادلات الأمبيريقية، إلا أن «راشفسكى» كان أكثر وعياً من « زيف » لأنه اعتقد أن المعالجة الرياضية للظواهر الاجتماعية المعقدة ممكنة فقط، إذا ما حددنا بطريقة تخيلية مواقف وحالات فى غاية من البساطة والوضوح.

وبمعنى آخر فإن ما نكتشفه رياضياً هو «بناءات عقلية Mental Constructs» تناقض النماذج المثالية عند «ماكس فيبر» ، بحيث تتألف هذه البناءات من السمات التى تختلف بالضرورة مع السمات التى يمكن ملاحظتها فى الحياة الاجتماعية.

وقد فرض «راشفسكى» عدد من القيود على هذه البناءات جعل تحليله لها يتخذ شكل معادلات رياضية يصعب حلها أو يستحيل[1].

ووجه الاختلاف بين «راشفسكى» و «زيف» هو أن عمل راشفسكى لايتضمن وجود مسلمة أساسية. ويتفق «هورنل هارت» H. Hart الذى كان أستاذاً بجامعة «ديوك» مع «زيف» و «راشفسكى» على وجود مسلمة النظام الرياضى فى الحياة الاجتماعية. فقد عالج كل منهما ظواهر الاستاتيكا الاجتماعية بطريقة رياضية، فنجد أن «هارت» على عكسهما حاول أن يمنح التعبير الرياضى نظرية فى الديناميكا الاجتماعية، كما أنه لم يحاول أن يجعل عمله مستنداً إلى مسلمة رياضية واحدة كما فعل «زيف»، بل حاول أن يضم نتائجه ونتائج غيره من الباحثين فى شكل متكامل[2].

وعلى الرغم من أن ممثلى النظريات الرياضية كانوا مقتنعين غالباً بالمعادلات والقوانين الرياضية، إلا أن «هارت» حاول متأثراً فى ذلك «بماكس فيبر» أن يكشف عن الأسباب الكامنة وراء حدوث منحنيات معينة فى الحياة الاجتماعية. وقد أنكر «هارت» أن تكون امكانية تفسير تطابق عمليات معينة مع منحنيات رياضية مسألة من قبيل الصدفة البحتة، ذاهباً إلى أنه يوجد شئ ما وراء الاتجاهات الرياضية وهذا الشئ يكمن فى طبيعة القانون الرياضى. ولكن قوانين الطبيعة هى دائماً قضايا فرضية Hypothetical Propositions من النوع الذى يتخذ الشكل التالى «إذا حدث أ فسيحدث ب». أما القانون الديموجرافى - مثلاً - الذى يذهب إلى أن نمو السكان يسير وفقاً لمنحنى منطقى رياضى، مثل هذا القانون يتطلب توضيح الظروف التى يحدث بمقتضاها هبوط فى المنحنى، كما يتطلب تفسيراً

(١) تيماشيف، مرجع سابق، ص ٣٠١.

(1) H. Hort, "Logistic Social Trends" American Journal Sociology, Vol. 50, (1945), p. 351.

للظروف التى على أساسها «ينكسر المنحنى الرياضى»، كما ذهب إلى أنه ليس هناك حتى الآن استدلالاً رياضياً استطاع أن يقودنا إلى معرفة هذه الظروف.

٣ - « أوجبرن » والتخلف الثقافي[١] :

أجرى «أوجبرن» عدداً من الدراسات على مجموعة من الظواهر الاجتماعية، حاول فيها الحصول على معاملات ارتباط بين المظاهر المختلفة لهذه الظواهر. وقد كان يركز على دراسة الموضوعات التكنولوجية والاقتصادية. ويعد مؤلفه الشهير «الآثار الاجتماعية للطيران The Social Effects of Aviation» (١٩٤٦م) هو ما جعله قريباً جداً من الجناح الرياضى للوضعية المحدثة بالمقارنة بالأعمال السابقة التى قدمها.

ومن الأمور الأساسية التى أكدها فى هذا المؤلف، ضرورة اكتشاف مناهج تمكننا من التنبؤ بالتطورات الاجتماعية المقبلة.

وفى مؤلف آخر هام له وهو «التغير الاجتماعى Social Change» (١٩٢٣م) وما أجراه عليه من تعديلات ظهرت بنفس العنوان عام (١٩٥٠م) ركز فيه على مسألة التخلف الثقافى حيث قسم الثقافة إلى جزئين ثقافة مادية، وثقافة لا مادية، ويعد التخلف الثقافى كما جاء فى مؤلفه فرضاً قدمه لنا «أوجبرن» بمعنى أن جانباً كبيراً من التراث الاجتماعى للإنسان يدخل فى نطاق ما يسمى بالثقافة المادية تسبق التغيرات التى تحدث فى الثقافة اللامادية. ومعنى ذلك أن التكيف لايمكن أن يبدأ قبل أن يحدث التغير فى الثقافة المادية. ولكن الأعراف والعادات القديمة (بعض عناصر الثقافة اللامادية) قد لاتتمكن من ملاحقة هذا التغير. وهنا يتعين علينا أن نقيس التكيف أو عدم القدرة عليه. وأهمية القياس هذه ترجع إلى أن الثقافة المادية

---

(١) تيماشيف، مرجع سابق، ص ٣٠٣.

ترتبط بجوانب أخرى من الثقافة، وأن التوترات الاجتماعية التى تعكس التخلف الثقافى تبدو واضحة فى النظام الاجتماعى.

الخلاصة أن «أوجبرن» أظهر ضرورة قياس أشكال التخلف المختلفة والآثار الناجمة عنها.

٤ - « تشابين » والنظم الاجتماعية:

أما «ستيوارت تشابين "Chapin" ففى مؤلف له بعنوان «النظم الأمريكية المعاصرة "Contemporary American Instutution" (١٩٣٥م)، قد أثار تساؤلاً هاماً هو : كيف يمكننا تحديد معنى النظم الاجتماعية بطريقة تختلف عن الفهم العام لها؟ وقد أجاب على ذلك بأن النظم ما هى إلا أنماط من السلوك البشرى، أو شبكة من الاستجابات الشرطية Conditioned Responses وعادات فردية، واتجاهات، وهو يرى أن الرسوم البيانية الرمزية تعد وسيلة أساسية من وسائل تحديد النظم، لذلك قد تضمن مؤلفه الكثير من الرسوم البيانية، اعتقاداً منه أنها تساعد على إدراك أنماط العلاقات التى يصعب رويتها. وهذه العلاقات يجب أن تخضع للقياس. وقد أسف «تشابين» على ندرة دراسات القوة الاجتماعية إذا ما قورنت بدراسة القوة فى العلوم الطبيعية التى تستخدم وحدات ذات وزن. وهو يعتقد أن سبب ذلك هو أن المشكلات التى يدرسها علم الاجتماع تنطوى على اتجاهات سيكولوجية، واستجابات شرطية، وتفاعلات، وسمات ثقافية. وعلى عالم الاجتماع أن يخترع وحدات، وأن يقنن أدوات للقياس وهذا بدوره سيخضع الظواهر الاجتماعية لتسجيل دقيق وملاحظة مباشرة. وقد ظل وتلاميذه سنوات عديدة يصممون عدداً من المقاييس بهدف قياس صور مختلفة من «السلوك النظامى للمكانة الاجتماعية، وآثار السكان، والبيئة الأسرية، والشخصية. وبعد عام (١٩٥٠م) بلغت هذه المقاييس درجة عالية من التقدم[1].

---

(1) F. Stuart Chapin, Experimental Designs Sociological Research, New York, Harper, 1947, p. 165.

ويرى «تشابين» أنه قد ظهر نوع من الاعتقاد بأن فى ميسور علم الاجتماع أن يصبح علماً طبيعياً عن طريق استخدامه للأساليب الإحصائية. وقد استند فى اعتقاده هذا إلى أن ما حققته العلوم الطبيعية من نجاح إنما يرجع إلى التزامها الدقة والموضوعية، واستعانتها بالأساليب الكمية فى معالجة البيانات. فإذا كان لعلم الاجتماع أن يحقق مثل هذا النجاح، فإن عليه أن يغير من طرقه فى الحصول على البيانات وفى كيفية تحليلها وتفسيرها، وهذا يعنى أن يتجه علم الاجتماع إلى محاكاة العلوم الطبيعية متخذاً من مناهجها نموذجاً يسعى للسير فى ركابه[1].

ثالثاً: نظرية المباراة:

النموذج المنطقى هو الشكل الثالث الذى تأخذه بعض النظريات الاجتماعية الرياضية. ويبنى النموذج من مجموعة قضايا تتصل كل قضية بالأخرى وفقاً لقواعد محددة للاستدلال. وهذا النموذج يبنى من بعض الحدود البسيطة التى ترتبط كل منها بالأخرى بواسطة صيغ بسيطة أو بديهيات التى تتميز بالاستقلال كل منها عن الأخرى، وغير متناقضة مع بعضها البعض، وكافية لاستخراج النظريات الرياضية المكونة للنموذج[2].

ويعد مؤلف "Theory of Games and Economic Behavior «نظرية المباريات والسلوك الاقتصادى» Morgenstern, Neuman" نموذجاً لهذا النوع من النماذج المنطقية حيث أوضحا فيه كيف أمكنهما من عدد ضئيل من البديهيات إقامة إطار استنباطى من النظريات الرياضية التى تتناول الفعل الاجتماعى.

(1) Stuart Chapin, Definition of Concpets, Social forces, December, (1939), p. 155.

(٢) ناهد صالح، مرجع سابق، ص ١٠٦.

والنموذج المنطقى يبدأ من الموقف الذى يضم شخصين، إلى الموقف الذى يضم ثلاثة أشخاص وهكذا إلى الموقف الذى يضم ، ن ، من الأشخاص. ويترتب على الانتقال من موقف إلى آخر تعقد الظواهر المتنوعة المرتبطة بالموضوع الذى يتناوله النموذج وفى الوقت ذاته تزداد صعوبة الإحاطة به، ويصبح من الواضح تماماً عدم كفاءة الرموز اللفظية فى تمثيل هذه الظواهر. فضلاً عن ذلك فإنه من النادر أن تتم عملية الاستنباط التى بموجبها اشتقت النظريات البرهانية المكونة للنموذج عن طريق الاستدلال اللفظى، ومن هنا كان لابد من اللجوء إلى الرياضيات ورموزها لبناء نموذج منطقى[١].

وتعد نظرية المباريات Games Theory من الأساليب ذات الكفاءة العالية التى تقدمها الرياضيات الحديثة لدراسة السلوك الإنسانى وهى تضع فى اعتبارها الخصائص الأساسية لمفهوم العقلانية فى التصرف Rationality[٢]. ويهتم بها بعض علماء الاجتماع على اعتبار أنها مباراة نظرية. وهى تعنى بلغة الرياضيات التنافس الانضباطى Interdiciplinary Arena وهى لاتهتم بالوصف البسيط فقط للحقيقة بل تهتم بتأكيد حقائق المستقبل، ويأتى هذا الاهتمام من خلال إذا أعمل الناس عقولهم أو استخدموا مبدأ العقلانية فى استراتيجية المباراة، أى أن نظرية المباراة تهتم كثيراً باستخدام المنطق والنظريات الرياضية[٣].

ويشير قاموس علم الاجتماع إلى أن نظرية المباراة (اللعب) عبارة عن مصطلح يشير إلى مجموعة عمليات رياضية، صممت لإيجاد حل لموقف معين نريد أن نتنبأ بفرص النجاح المتاحة أمام شخصين فى مباراة. وقد استخدم بعض علماء الاجتماع هذه النظرية فى تحديد بعض الاستراتيجيات التى يتطلبها السلوك الإنسانى فى المواقف الاجتماعية[٤].

(١) المرجع السابق، ص ١٠٦.

(٢) نادر فرجانى، مرجع سابق، ص ١٨.

(3) Margret Poloma, op. cit., p. 127.

(٤) عاطف غيث وآخرون، مرجع سابق، ص ٢٠١.

ونظرية المباراة تقتصر على دراسة نوع معين من المباريات ذلك الذى يكون التعارض فيه عنصراً أساسياً. وهذا النوع من المباريات يختلف عن مباريات الحظ تلك التى تناقشها نظرية الاحتمالات – والخلاصة أن نظرية المباراة تتعلق بتصرفات اثنين أو أكثر من الخصوم يتوافر فيهما عنصر الذكاء. ويمكن أن نقسم المباريات إلى مجموعتين كبيرتين:

أ – المجموعة الأولى يطلق عليها Zero -Sum -Games

ب – المجموعة الثانية ويطلق عليها Non Zero -Sum -Games.

ويمكن أن نعرف مباريات Zero - Sum - Games بأنها «مباريات صفرية» أو التى يساوى مجموعها الصفر حيث مكسب كل طرف يعد خسارة للآخرين. أو بمعنى آخر أن مجموع ما يعود على المتنافسين يساوى صفراً حيث يفترض أن خسارة أحد الأطراف تعد مكسباً للطرف الآخر. أو بمعنى ثالث أن الفائز يأخذ الكل. وهذا النوع هو الأكثر شيوعاً فى كثير من المباريات. فالجميع يعرف القواعد الدقيقة للمباراة وكل منهم يملك حرية التصرف فى إطار تلك القواعد. وهذه القواعد من الأساسيات العامة لنظرية المباريات.

ويرتكز نموذج مباريات Zero - Sum - Games على قاعدة الصراع العدائى أو التنافسى لأن كل طرف من الطرفين يكافح من أجل تحقيق فوز قانونى (وفقاً لقواعد المباراة) أو مرتبة رفيعة لا تتيسر لكلا الطرفين. بالإضافة إلى أن هذا النموذج من المباريات ينطوى على شرط ضرورى وهو الإعلام المحدد للطرف الثانى للمباراة، وهذا الإعلام يتعلق فقط بالتذكير دائماً بقواعد المباراة وليس غير ذلك. وهذا الإعلام يأتى من خلال وجود أى صورة من صور الاتصال بين طرفى المباراة، إلا أنه فى الحياة الواقعية فإن الأشخاص عادة ما يتورطون فى أى المواقف يأخذ الفائز كل شئ حيث لايوجد بينهم فى العادة اتصال سابق أو أنهم يدخلون فى مفاوضات مع

بعض فى مباراة الحياة أو معركة الحياة، وذلك يقودنا إلى المجموعة الثانية من المباريات[١].

مباريات Non Zero - Sum - Games وهى تعنى أن مكسب أحد الأطراف لايساوى دائماً خسارة للآخرين، ولهذا فإن مكاسب كل منهم تدخل فى تركيب المصفوفة التى تعطى العلاقة بين مكاسب الأطراف والاستراتيجيات المختلفة التى يمكن أن يتبعها كل منهم Pay - Off-Matrix وزيادة فى التبسيط تعتبر مباراة بين طرفين فقط، ولنرمز لهما بالحرفين أ ، ب ونفترض أن لكل منهما الخيار بين استراتيجيتين فقط نرمز لهما بالرموز أ ، أ ، ب ، ب . وتحتوى خلايا المصفوفة التالية على مكسب أ ثم مكسب ب على الترتيب فى كل اختيار ممكن للاستراتيجيات، حيث يقاس المكسب بمقياس معين للمنفعة Utility والمكسب السالب يعبر عن خسارة المنفعة[٢].

أ	أ	أ
ب	١	٢
ب١	(٩ ، ٩)	(١٠-،١٠)
ب٢	(١٠ ، ١٠-)	(٩- ،٩-)

فمثلاً إذا اختار كل من الطرفين الاستراتيجية الأولى له كسب كل منهما ٩ وحدات، وإذا اختار أ الاستراتيجية الثانية، ب الاستراتيجية الأولى خسر (أ) ١٠ وحدات وكسب (ب) ١٠ وحدات... وهكذا.

والملاحظ أنه إذا اختار كل من اللاعبين استراتيجية على أساس تقليل

---

(1) Poloma, M., Margret, op. cit., p. 130.

(٢) نادر فرجانى، مرجع سابق، ص ١٩.

خسائره إلى أقل حد ممكن مهما كانت استراتيجية الطرف الآخر - كما هو متبع فى المباريات الصفرية أو التى يساوى مجموعها صفر، حيث مكسب كل طرف يعد خسارة للآخرين - فسيؤدى الأمر بكل منهما إلى خسارة ٩ وحدات، فى حين أنه لو اختار كل منهما الاستراتيجية الأولى المتاحة له كسب كل منهما ٩ وحدات.

والاسم التقليدى لهذه المباراة هو «معضلة السجينين Prisoner Dilmaa» وصفاً للموقف الذى يستجوب فيه سجينان - شريكين فى جريمة - كل منهما على انفراد وكل منهما أيضاً يتساءل بينه وبين نفسه إذا كان السجين الآخر قد اعترف عليه. إذا وثق كل منهما بالآخر ولم يعترف لا تثبت الجريمة على أيهما، ولكن إذا اعترف كل منهما على الآخر أملاً فى عقاب مخفف لنفسه انتهى الأمر بثبوت التهمة عليهما.

وقد تعرضت «مرجريت بولوما Margaret M. Poloma» فى مقال لها بعنوان : استخدام الرياضيات فى النظرية السوسيولوجية The use of Mathematics in Sociological، لمعضلة السجينين هذه حيث أوردت شرحاً مفصلاً لها كما يلى :

نفترض أن هناك رجلين يشك فى أنهما اشتركا فى ارتكاب جريمة معاً، نوقفهما ونفصل بينهما كل منهما فى (زنزانة) منفصلة. أى منهما ارتكب الجريمة؟ كل منهما يستطيع أن يعترف اعترافاً كاملاً أو يظل صامتاً. لأن السجينين فى حالة فصلهما وجعل كل منهما فى (زنزانة) ليس أمامها أى طريق يستطيعان التشاور من خلاله، لكن كل منهما يعرف نتائج أو عواقب تصرفه الشخصى.

(١) أحدهما اعترف بارتكاب الجريمة والآخر لم يعترف. من اعترف اعتبر هذه وسيلة (وهو حر) للتعاون مع القانون وشهد ضد شريكه فى الجريمة، لكن زميله سوف يسجن عشرون عاماً.

(٢) كلاهما اعترف بارتكاب الجريمة وسوف يسجن ٥ سنوات.

(٣) كلاهما يظل صامتاً وسيحكم على كل منهما بسجن عام واحد فقط، عاقبة حمل السلاح وإخفائه.

أراد أن يسأل واضع نظرية المباراة فى مثاله السابق «معضلة السجينين» ما كان سيفعله السجين إذ هو غلب مصلحته الشخصية على تفكيره المنطقى؟

إن كلا الزميلين كانا ببساطة فى مباراة نظرية وكل منهما إذا استطاع البقاء صامتاً أن يقضى عاماً واحداً فى السجن وهو سعيد بهذا. وهذه واحدة من أفضل النتائج الممكنة لكلا الزميلين متى فكرا معاً، وليس ضرورياً أن تكون هذه أفضل استراتيجية للمباراة.

فالزميل A يستطيع أن يبقى حراً وزميله B سيقضى عشرين عاماً فى السجن. وهذه أفضل استراتيجية للزميل A إذا لزم زميله B الصمت ولم يعترف (لو أن كلا الزميلين A ، B اعترفا بخطة أو استراتيجية فإنهما يستطيعان الذهاب معاً إلى السجن ٥ سنوات. هذه عوامل واضحة إذا ما جازفا أو تورطا فى الاعتراف أو عدم الاعتراف).

وعلى الرغم من أن نماذج Non Zero - Sum - Games أكثر ملاءمة للاستعمال والتطبيق فى دراسة المجتمع لكنها تستخدم فى مباريات تتضمن شخصين وهى أقل إقناعاً وكذلك أقل وضوحاً من مباريات Zero - Sum - Games.

والملاحظ أن نظرية المباريات لاتهدف إلى وصف كيف يتصرف البشر فى مواقف فعلية فى حياتهم أو حتى ممارسة الألعاب، ولكنها تهدف إلى اكتشاف المنطق الكامن فى عمليات معينة مشتركة بين المباريات والحياة الواقعية. فهى تناقش كيف يتصرف الأطراف المعينون إذا توافرت الشروط الآتية:

(١) إذا كانت مصالحهم محددة بطريقة لاتقبل الشك، بمعنى آخر يمكن لهم أن يقرروا دائماً فى كل موقف يتضمن تصرفات بديلة ومخاطر متعلقة بكل تصرف أى تصرف يفضلونه.

(٢) إذا أمكن لهم أن يستخدموا كل المعلومات المتاحة وحساب النتائج الحقيقية فى المواقف المؤكدة (غير الاحتمالية) Deterministic والنتائج المتوقعة فى المواقف غير المؤكدة (الاحتمالية) Stochastic.

(٣) إذا كانت القواعد التى تحكم تسلسل ومدى التصرفات المسموح بها ثابتة ومحددة صراحة[1].

وفى الحياة العملية لاتتوفر الشروط الثلاثة السابقة على الإطلاق. فالناس لايعرفون مايريدون، ذلك أن ردود الفعل المحتملة لتصرف معين يمكن أن تكون أكثر من أن تحصر - بصرف النظر عن حساب النتائج - كما أن القواعد التى تحكم التصرفات البشرية غامضة وتتغير مع الزمن.

ويجيب الدكتور نادر فرجانى فى المقال الذى سبقت الإشارة إليه على سؤال مؤداه : ما القيمة الفعلية أو التطبيقية لنظرية المباريات؟ حيث يرى أن نظرية المباراة توفر لنا نقطة انطلاق أساسية للدراسات النظرية فى مجال السلوك الإنسانى العقلانى ببناء نماذج مجردة غاية فى البساطة لنواح معينة من السلوك الإنسانى، وهو يذكرنا بكيفية بدء الدراسات الرياضية فى العلوم الطبيعية، فقد كانت كلها تتميز باشتراط ظروف مثالية لاتتوفر على الإطلاق فى الطبيعة (سطوح ملساء تماماً، فراغ مطلق، أجسام صلبة ذات كثافة منتظمة تماماً .. إلخ) ولكن بدون هذه البدايات ما كان يمكن للعلوم الطبيعية أن تزدهر. على أنه يمكن أن نتوقع أن الرحلة للمعرفة المتعلقة بالإنسان ستكون أطول بكثير من الرحلة للمعرفة المتعلقة بالمادة الصماء، نظراً لتعقد السلوك الإنسانى ولكن كان لهذه الرحلة أن تبدأ.

---

(١) د. نادر فرجانى، مرجع سابق، ص ٢٠.

إن الفهم المتعمق لنظرية المباريات يفرض علينا أن نحد من وضع أو تعليق آمال كبيرة عليها لأن الإلمام بمبادئ هذه النظرية لن يؤدى بأحد الأطراف فيها إلى مزيد من الكفاءة، وفى الحقيقة أن نظرية المباراة لاتهتم أساساً بمحاولة إيجاد أو معرفة أفضل استراتيجية ينتهجها أحد أطراف النزاع أو الصراع، لكنها تهتم أصلاً بمنطق هذا الصراع أو النزاع أى بنظرية الاستراتيجية فى ذاتها بصرف النظر عن مجال التطبيق. وفى هذا تكمن قوة التكنيك فهو يستمد من الأداة الرياضية المعقدة التى يستطيع الاستعانة بها فى التحليل الاستراتيجى لبعض مواقف الصراع. أما مظاهر القصور فإنها تظهر فى تنوع أشكال النزاع والتعارض الذى يمكن تطبيق هذا التحليل عليه بنجاح[1].

وليس ثمة شك فى أن منطق الاستراتيجية لاينطبق على أنواع معينة من النزاع أو التعارض وبخاصة فى النزاعات التى تتسم باستعمال أى صورة من صور العنف، وبالتالى تتحول إلى صراع سرعان ما يبدأ وينتهى بشرط ألا تكون له جذور أو خلفيات بمعنى أنه صراع خاطف أو عابر نشأ لحظياً وانتهى بصرف النظر عن النتائج التى أسفرت عنه، إذن فعنصر الخطة أو الاستراتيجية غير موجود هنا. أما نظرية المباريات فإنها تستخدم نوعاً مختلفاً من النزاع يعرف فنياً باسم «المباراة» فالألعاب المشهورة مثل البوكر والشطرنج...إلخ وما إليها هى مباريات بكل معانى الكلمة. والذى يجعل «ألعاب القاعة» مباريات ليست هى قدرتها على التسلية أو على إبعاد الإنسان عن الحياة الواقعية. إنما هى مباريات لأنها تقوم على النزاع المنظم الذى يعتمد على قواعد مرسومة. ففيها يظهر تعارض وتنازع المصالح بين طرفين أو أكثر أمام كل منهما مجال معين من الاختيارات لما يمكن أن يفعله حسب قواعد معينة بالذات وبحيث تمثل النتيجة المجموع الكلى لاختيارات

---

(١) أسامة أحمد مصطفى، «استخدام وسوء استخدام نظرية المباريات»، مجلة عالم الفكر، المجلد الرابع – العدد الرابع – ١٩٧٤، ص ١١٨.

الأطراف المختلفة المشتركة فى المباريات، وبحيث تحدد نوع ومقدار المكافأة التى تحصل عليها كل جماعة فى كل حالة من الحالات التى يتعين فيها على كل طرف أن يأخذ فى اعتباره اختيارات الطرف الآخر أو الامكانيات المتاحة أمامه للاختيار. وبناء على ذلك يمكن القول أن أى نزاع يسير على هذا النمط يمكن إدخاله ضمن فئة المباريات بحسب المفهوم السائد فى النظرية لكلمة (مباريات). ولا يهم إذا كانت القواعد هى نتيجة اتفاق عام أو مجرد قيود يفرضها الموقف. وحتى إذا لم يكن هناك إتفاق عام على قواعد الحرب والقتال فإن الموقف الحربى يمكن النظر إليه على أنه مباراة إذا كان من الممكن تحديد مجال الاختيارات المتاحة أمام كل خصم فى أى مرحلة معينة تحديداً دقيقاً [1].

وما يمكن أن يقال أن نظرية المباريات تقدم حلولاً معقدة للغاية، هذه الحلول لا تدخل فى نطاق تخصصنا، لكن ما حاولناه هو مجرد عرض بصورة عامة لقيمة ومدى قصور دراسة السلوك الإنسانى فى ضوء نظرية المباريات. فقيمتها لاتتوقف عند الحلول التى تقدمها لتلك المواقف المثالية والمبسطة للغاية والتى سبق أن عرضنا لنموذج منها، وما يمكن أن يقال عنها أنها صعبة الحدوث فى الحياة الواقعية، بل أن القيمة الأولى للنظرية هى أنها تكشف عن أنواع الاستدلالات المختلفة التى تستعمل فى مختلف صور النزاع أو التنافس. وبصرف النظر عما توصلنا إليه نظرية المباريات أيا كانت طبيعتها أو قيمتها فإن أهم ما تقدمه هو اللجوء إلى أساليب التحليل الرياضى والمنطقى لفهم ما ينشأ من نزاع، ونظرية المباريات تقدم للمتنازعين أو المتنافسين ما يساعدهم على الإرتقاء بنزاعهم من مستوى المعارك إلى مستوى المباريات وبالتالى للعقل فرصته كى يعمل ويقدم حلولاً تتميز بالعقلانية. والحقيقة أن إعطاء العقل فرصة لأن يقدم حلولاً مبنية على أساس

---

(١) المرجع السابق، ص ١١٩.

عقلى، ونحاول أن نجرد أنفسنا من العواطف عند الدخول فى أى موقف يتسم بالنزاع أو الصراع، هذا يعتبر إنجازاً ضخماً تعطيه لنا نظرية المباريات إذ تساعدنا على التفكير المنطقى المتسلسل المبنى على أسس موضوعية هذا من جانب بالإضافة إلى الاستعانة بالأساليب الرياضية وبالتالى الوصول إلى قرار أو نتيجة موضوعية غالباً ما تكون فى صالحنا ولمصلحتنا، والسؤال الذى يمكن الرد به على نظرية المباريات هو : هل يستطيع إنسان أن يجرد نفسه من عواطفه فى أى موقف يكون التعارض أو النزاع الصفة الغالبة عليه ؟ إن استطاع ذلك فإن نظرية المباريات ستكون لها الغلبة فى النهاية وسيسعى كل إنسان فى محاولة لفهمها والتعمق فيها بقصد استخدامها فى حياته اليومية وستتحول حياتنا كلها إلى مباريات نستعين عليها بما قدمته لنا هذه النظرية من ضرورة إعمال العقل فى حياتنا وفى كل تصرفاتنا وهذا أمر صعب المنال ما لم يكن مستحيلاً.

رابعاً : السببية المحدثة :

مع أن نظرية المباراة وجدت طريقها فى علم الاجتماع إلا أنها لم تحظ بنفس المكانة التى تتمتع بها النظرية السببية المحدثة، التى بنيت على أساس إحصائى. فهى أكثر من نموذج رياضى يتم من خلالها الربط بين النظرية والبحث. ورغم أنها تستخدم النماذج الفرضية فى المواقف المختلفة إلا أن النظرية السببية تعتمد كذلك على العالم الاجتماعى التجريبى، وقد وسعت استخدام التحليل الاحصائى الذى يحتوى على كل طرق التحليل المستخدمة من أجل بناء النظرية السوسيولوجية.

وقد كان لـ "Nicholas Mullins" دور فى تطوير النظرية السببية المحدثة فى علم الاجتماع، فقد اكتشف وجود اختلاف فى الربط بين النظرية والمادة فى النظرية السببية المحدثة وخاصة فيما يتعلق بالناحية النظرية للبناء

الوظيفى[1]. ولقد أرسى Mullins مبادئ أساسية فى تطوير النظرية السببية المحدثة فى علم الاجتماع، وأقام التفاعل المتداخل بين النظرية والمادة العلمية فى إطار الكتابات التى تناولت الموضوع والاهتمامات النظرية حول «البنائية الوظيفية». ولقد أوضح أن هذا النموذج قد أرسيت قواعده من قبل عند «ميرتون Robert K. Merton» ، و «بارسونز Parsons»، ولكن لم يستطع أى منهما تحليل ذلك منهجياً، ولكن كلا منهما كان قادراً على تكوين مدرسة علمية فى أصول المنهج. وبالنسبة لعملية التفرقة الشكلية بين المنظر والمنهجى فإن «موليتز» يعلق على ذلك بأن الشخص الذى يعمل فى كلا المجالين النظرى والمنهجى قد اعتبر عالم اجتماع من نوعية خاصة وهذا النوع من العلماء قليل. وبالنسبة لأنصار السببية المحدثة فقد أجمعوا على أن هناك تداخلاً وعلاقة متبادلة بين النظرية والمناهج. ليس فقط من حيث المبدأ (كما هو الحال بالنسبة لكثير من الوظيفيين) ولكن من حيث الممارسة كذلك. فقد استخدموا بصورة روتينية الوسائل التى استخدمها المنهجيون فى الوقت الذى يعملون فيه بمجال النظرية. وذلك يعنى أن علماء الاجتماع من ذوى الاتجاه الرياضى قد رفضوا أية تفرقة بين النظرية والمنهج وأكدوا على العكس من ذلك أن النظرية لابد وأن تقام على أساس منهجى[2].

ويرى «موليتز» أن ثمة علاقة وثيقة بين «البنائيين الوظيفيين» وهؤلاء أنصار «النظرية السببية المحدثة» فهو يلاحظ اختلافاً مبدئياً بين (البنائيين الوظيفيين) و (المنهجيين) من حيث المهارات والاهتمامات وهى اختلافات ينبغى التأكيد عليها، ويذهب أيضاً إلى أن الخلاف النسبى بين النظرية السببية وعلم الاجتماع الأمريكى كما يتمثل فى الوظيفية البنائية سوف يحل

(1) Mullins, Nicholas C., Theories and Theory Groups in Contermporary, American Sociology, (New York : Harper & Row, Publishers) (1974), p. 213, 249

(2) Poloma, M., Margret, Op. cit., p. 131

بشكل تدريجى من خلال تكوين مركب واحد يجمع بينهما وسيكون ذلك أكثر فائدة لعلم الاجتماع، ذلك لأن النظرية السببية المحدثة تكون قد أضافت المدخل التركيبى لأفكار النظريين وخبراتهم[1].

وهو يعترف بأن أنصار السببية المحدثة فى مركز قوى بالنسبة لعلم الاجتماع، ذلك على الرغم من أنهم لم يتبوءوا بعد المكانة التى تسمح لهم بالسيطرة على الموقف، الأمر الذى لايتصور تحقيقه بسهولة، وهو يتوقع فيضاً كبيراً من الأبحاث والنشرات العلمية التى ستتدفق على أيدى أنصار هذا الاتجاه.

مثال عن النظرية السببية المحدثة :

حاول العالمان "Dudely Duncan", "Peter M. Blau" فى كتابهما المعنون : "The American Occupational Structure" البناء المهنى للمجتمع الأمريكى ،استخدام النظرية السببية المحدثة فى دراسة البناء المهنى للمجتمع الأمريكى وتقديم تحليل علمى منظم له وفهم الأساس الرئيسى لنظام التدرج الطبقى فى هذا المجتمع. وقد قاما بإجراء بحث مستخدمين فيه عينة ممثلة من وجهة نظرهما تزيد على ٢٠,٠٠٠ ألف أمريكى من الرجال تتراوح أعمارهم ما بين ٢٠ - ٦٤ سنة، أى من أجيال مختلفة بهدف تحديد اتجاهات حراكهم المهنى ونوعية هذا الحراك والظروف المرتبطة به والديناميات الدافعة إليه. ويقولان إننا نحاول من خلال هذا النموذج أن نضع قواعد للنظرية التى نحاول تكوينها أثناء دراستنا، ولايعنى هذا أننا نقصر دورنا على كتابة التقارير لكننا ندع هذه التقارير تتحدث عن نفسها، وليست هناك ثمة محاولة فى إيجاد تفرقة مصطنعة بين البحث والنظرية بل على العكس أننا نحاول وضع بحثنا داخل هيكل نظرى ثم نقترح مبدأ نظرياً له.

(1) Mullins, N., Op. cit., p. 241.

وهما يركزان على أن بناء النظرية يقوم على مجهود تراكمى وليس على محاولات بحث فردية، ويقولان أن طريقهما الذى يقترحانه فى العمل الأولى قبلها به سوف يفتح المجـال لهذا النـوع من المعرفة. وقد ركزا فى عملهما هذا على دراسة الحـراك الاجتماعى والتدرج الطـبقى فى المجتمع فى هيكل البناء المهنى. وقد حاولا تطبيـق واستـخـدام السببيـة المحدثة من خلال مناقشة ودراسة التدرج الطبقى فى المجتمع الأمريكى. والتدرج الطبقى هو العملية التى يستقر بواسطتها الأفـراد فـى طبقـة معينـة لها نظـام، ومرجع هذا الاستقرار هو : إما الانتساب (انتساب الفرد)، أو الإنجاز (إنجاز الشخص) أمـا التـدرج الطبقـى فى المجتمـعـات الراقيـة فـإنه يرجـع إلى الإنجـاز الشخصى.

ويرى الباحثان أن العلاقة بين نسقين فى نظام اجتماعى معين تعد مشكلة كمية نحاول البحث عن حلول لها. وقد اختارا متغيرين كميين اعتقدا أنهما على درجة كافية لوصف الخطوط العريضة لتغير المكانة وهما التعليم والمهنة.

وقد قاما فى هذا النموذج الأساسى بتحليل خمس متغيرات هى:

١ – تعليم الأب ويرمز لها بـ V

٢ – وضع الأب المهنى ويرمز لها بـ X

٣ – التعليم ويرمز له بـ U

٤ – الوضع المهنى للعمل الأول ويرمز له بـ W

٥ – الوضع المهنى للعمل الحالى ويرمز له بـ Y

هذه الحروف الموضحة ما هى إلا رموز تعبر عن المتغيرات الخمس فى صورة مختزلة، بالإضافة إلى رموز أخرى وأرقام نورد منها على سبيل المثال:

0 = مرحلة ما قبل الدراسة (غير متعلم) أو لايوجد تعليم على الإطلاق.

1 = المرحلة الأولى من سنة إلى أربع سنوات (تعليم أولى).

7 = مرحلة التعليم الجامعى لمدة أربع سنوات.

8 = مرحلة التعليم الجامعى لمدة خمس سنوات أو أكثر.

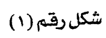
الطريق الذى يحكم هذا المشروع فى التطبيق يعتبر من أكثر الطرق انتشاراً باعتبار أننا نفكر فى دورة حياة الفرد كسلسلة متصلة الحلقات يمكن وصفها جزئياً أو كلياً بمجموعة من التصنيفات والقياسات الكمية يرمز كل منها لحلقة أو مرحلة كمية. ومن الناحية المثالية أو ما يجب أن يكون، يجب أن نضع تحت الملاحظة جماعة من المواليد ونتتبعهم عبر مراحل حياتهم كإجراء عملى عن طريق وضع قائمة أسئلة تطبق على عينة ممثلة لكل مرحلة من مراحل العمر ونحاول التوصل إلى بعض الحقائق عن تاريخ حياتهم ونستخلص العلاقات التى تربط بين كل مرحلة مع الأخذ فى الإعتبار أساليب الملاحظة. والمتغيرات المختارة للتحليل تمثل فى علاقة داخل مصفوفة ارتباطية (كما فى الشكل التالى) وهذه المصفوفة توضح العلاقة بين المكانة المهنية للعمل الحالى (عام ١٩٦٢ وقت إجراء البحث) والعمل الأول، والتعليم، وتعليم الأب ومهنته.

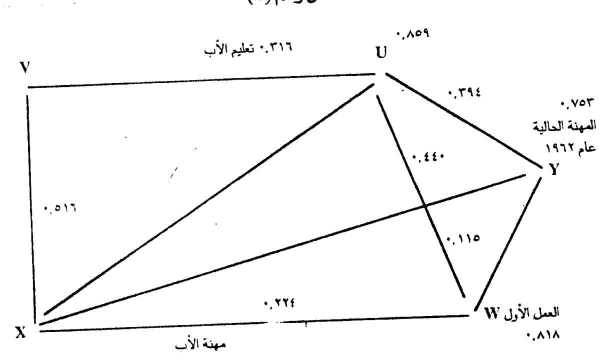
وتستخدم نفس الطريقة بالنسبة للمكانة أو الوضع المهنى للعمل الأول مع المتغيرات الأخرى، فالتعليم يرتبط بالمكانة المهنية للأب. وكذلك مكانة الأب المهنية ترتبط بدرجة تعليمه، ومن خلال الارتباط الكامل أو العلاقة التبادلية بين المتغيرات تكون متساوية أى تساوى = ١، ويمكن ملاحظة الاختلافات فى الدرجة لهذه العلاقات. ويمكن ملاحظة العلاقة القوية بين المتغير Y والمتغير U أكثر من المتغير Y ، والمتغير V.

جدول رقم (١)

يوضح الارتباطات البسيطة بين أوضاع خمس متغيرات

	المتغير	Y	W	U	X	V
Y	المكانة المهنية للعمل الحالى (١٩٦٢)	...	٠,٥٤١	٠,٥٩٦	٠,٤٠٥	٠,٣٢٢
W	المكانة المهنية للعمل الأول		...	٠,٥٣٨	٠,٤١٧	٠,٣٣٢
U	التعليم			...	٠,٤٣٨	٠,٤٥٣
X	المكانة المهنية للأب				...	،٥١٦
V	تعليم الأب					...


شكل رقم (١)



مثل هذه الارتباطات البسيطة على الرغم من أنها وصفية إلا أنها ليست نظرية. ولكى يطور الباحثان («بلو» و «دنكان») هذا النموذج، فإنهما قد حاولا استخلاص بعض القضايا حول العوامل المؤثرة فى هذه المتغيرات.

إن تحديد السببية فى مثل هذا البحث يرتكز على تحليل منطقى يسير نحو إزالة هذا الغموض فى هذه التكوينات الحرفية. إن البحث عن التداخل السببى يختلط مع هذه المتغيرات التى دفعت الباحثان إلى بحث هذه المتغيرات والتى ترتكز على إيجاد علاقات إحصائية نبعت من المادة التى استخدمت ، واستخدامهم لقواعد المنطق.

وقد أرسى الباحثان نموذج عملية التدرج (كما يظهر فى الشكل رقم ١) هذا النموذج يحدده الشكل البيانى الذى يفسر العلاقة بين تعليم الأب ومهنة الأب ودرجة التعليم، وعلى هذا تكون العلاقة متداخلة بين درجة التعليم والمهنة والعمل الأول، وبالمثل تكون العلاقة بين العمل الأول ، والعمل المهنى الحالى عام (١٩٦٢).

والعلاقات التى يوضحها (الشكل رقم ١) تتضمن القضايا الأولى حول العوامل السببية فى المستوى الأدنى قبل بناء الشكل، ويمكن تلخيص العوامل السببية التى يمكن ملاحظتها من هذه المعلومات الأولية مع الوضع فى الاعتبار المادة المتحصل عليها التى تصف الارتباطات، وعلى ذلك فالنموذج السببى يجب استكماله فى إطار معرفة العوامل التى تسبب هذه العلاقات. كذلك البحث إلى أى مدى يكون هذا النموذج على درجة مرضية آخذين فى الاعتبار المتغيرات المتضمنة له. بمعنى هل حقق هذا النموذج نجاحاً ما فى تحديد العلاقات والروابط بين هذه المتغيرات تحديداً دقيقاً وإلى أى مدى؟

ويرحب كل من «بلو ودانكان» بأى تعديل يمكن إدخاله على هذا النموذج مما يساعد فى تفسير وشرح أفضل لعملية التدرج، وذلك أكثر من نظرتهما إلى هذا العمل كنتاج نظرى خالص.

وقد اعتبرا أن هذه مرحلة أولية لبناء النظرية، وهذا يتطلب كل من المهارات المنطقية والمنهجية لجمع المادة.

ويعتبر النموذج الذى استخدمه كل من «بلو ودانكان» من النماذج الرياضية الملائمة لتحديد العلاقات المتداخلة بين المتغيرات فى إطار النظرية السببية المحدثة. فهذا النموذج يعتبر من أبسط النماذج التى استخدمت باعتبار أنه اقتصر على عدد محدد من المتغيرات وتحديد العلاقات فيما بينها.

خامساً: نظرية الأشكال Graph Theory:

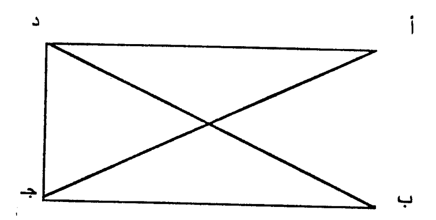
قدم الدكتور «نادر فرجانى» فى مقال له بعنوان: «استخدام الأساليب الرياضية والاحصائية فى العلوم الإنسانية» مثالاً لتطبيق أحد فروع الرياضة الحديثة نسبياً وهو نظرية الأشكال فى مجال نظرية التنظيم "Organization Theory" وتبحث نظرية التنظيم هذه فى الطرق التى تتكون بها مجموعات من البشر فى مجالات مختلفة، وقد قدم مشكلة مبسطة فى نظرية التنظيم، ثم ذكر بعض المبادئ الأساسية لنظرية الأشكال وطبقها على المشكلة محل الاختيار.

سنعتبر إن أى عضوين فى بناء اجتماعى معين تربطهما علاقة واحدة. وإن هذه العلاقة إما أن تكون مرضية، أو غير مرضية، أو محايدة. العلاقة المرضية قد تعنى أن العضوين يحبان بعضهما، أو يعتنقان آراء متماثلة أو يمكن أن يعملا معاً. عكس هذه الصفات يحدد العلاقة غير المرضية. وإذا كانت العلاقة لاتوصف بأنها مرضية أو غير مرضية، سنسميها محايدة. والغرض هنا هو تحديد بعض المعايير التى يمكن إذا توفرت لبناء اجتماعى معين اعتباره متوازناً Balanced طبقاً لمفهوم معين.

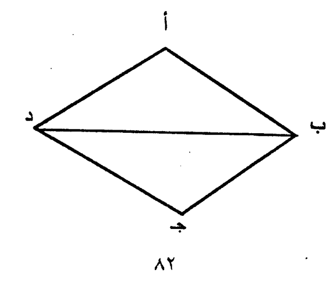
ونظرية الأشكال تناسب تماماً الصياغة الدقيقة لمشاكل البناءات الاجتماعية. والشكل Graph هو مجموعة من الأشياء نسميها نقطاً Points، ووصلات بين هذه النقط نسميها خطوطاً Lines. سنرمز للنقط بالحروف أ ، ب ، جـ ، ... وللخطوط بحرفين بين قوسين، فمثلاً (أ، ب)

ترمز للخط الذى يربط النقطتين (أ) و (ب) وفى شكل عادى يتحدد الخط بنقطتين، وعلى هذا فإن (أ ، ب) هو بالضبط (ب ، أ) . وإذا كان الشكل يحتوى على خط (أ ، ب) نقول أن (أ) و (ب) نقط متجاورة . والمسار Path بين النقطتين أ و ب هو متتالية من الخطوط ،(أ ، جـ) ، (جـ ، د) ، ...... ، (هـ ، و) ، (و ، ب)، حيث النقط جـ ، د ، .... ، هـ ، ونقط متميزة Distinct ومختلفة عن أ و ب . وإذا كانت أ = ب فالمسار يسمى دورة Cycle .

فمثلاً الشكل التالى يتكون من أربع نقط وخمسة خطوط

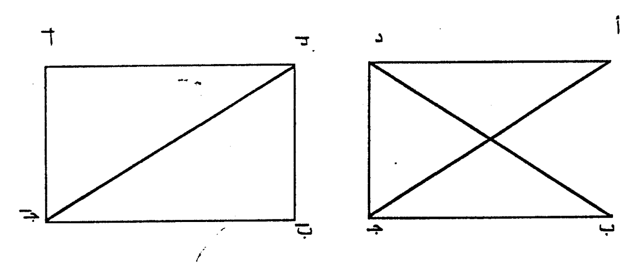


كذلك ،(أ ، ب) ، (ب ، د) ، (د ، جـ) ، تمثل مساراً من أ إلى ب.
وهناك نوع خاص من الأشكال وهو الشكل ذو الإشارات Signed Graph ، وهو شكل عادى إلا أن الخطوط فيه قد تكون موجبة أو سالبة مثل الشكل التالى:



يسمى المسار فى الشكل ذى الإشارات موجباً إذا كان عدد الإشارات السالبة على المسار زوجياً، وسالباً إذا كان عدد الإشارات السالبة على المسار فردياً. فمثلاً المسار، (أ ، د)، (د ، جـ)، والمسار، (أ ، د) ، (د ، ب)، (ب ، جـ)، موجب.

أخيراً، يقال الشكلان ش ، ش أنهما متناظران Isomorphic إذا كانت هناك علاقة تناظر وحيد One-to-one Correspondence بين نقط ش ، شَ بحيث تحفظ علاقات التجاور بين النقط. وبمعنى آخر، يكون ش و شَ متناظرين إذا كان من الممكن تسمية نقط ش أ ، ب ، جـ ، ...، ونقط ش ، أ، ب، جـ ، ...، و بحيث يوجد الخط (د ، ب) على ش إذا كان ، ونقط إذا كان، الخط (د ، جـ)، على شَ ، مثلاً الشكلان الآتيان متناظريان.



ونظرية الأشكال تدرس خصائص الأشكال التى لاتتغير للأشكال المتناظرة، بمعنى آخر خصائص الشكل ش التى تكون صحيحة لكل الأشكال ش المتناظرة معه. ولاشك أن الأشكال ذات الإشارات تعد وسيلة ملائمة للصياغة الرياضية للعلاقات المرضية وغير المرضية فى أى بناء اجتماعى. فأعضاء البناء الاجتماعى يمكن تمثيلهم بنقط والعلاقات المرضية بخط بإشارة موجبة، والعلاقات غير المرضية بخط بإشارة سالبة، وإذا لم يوجد خط بين النقطتين تعتبر العلاقة محايدة.

سادساً: النموذج الاحتمالي في بحوث علم الاجتماع:

قام العالم «بارثولوميو» باستخدام النموذج الاحتمالى الذى يعتمد أساساً على نظرية الاحتمالات التى كان لها دور واضح فى تطور العلوم الاجتماعية – وبخاصة علم الاجتماع – بسبب عنصر الشك وعدم التأكد الذى يسود السلوك الإنسانى وقد اهتم «بارثولوميو» بالجوانب الاحتمالية من العمليات الاجتماعية.

وقد انطلق «بارثولوميو» فى محاولاته الطموحة لاستخدام النموذج الاحتمالى من خلال عبارة قالها «بول لازارسفيلد» هذه العبارة تتضمن «هناك إحساس عام بأن الأفكار الخاصة بالاحتمالية لها اليد الطولى، صراحة أو ضمناً فى دراسة السلوك الإنسانى وتنبؤات عالم الاجتماع هى على الدوام احتمالات»[1].

وتهتم نظرية الاحتمالات بكيفية قياس الشك وعدم التأكد، وبكيفية إجراء حساب الاحتمالات بأسلوب منطقى متسق، وينبغى أن ندرك أن نظرية الاحتمالات هى المدخل الطبيعى للتباين والشك، وهى لا توفر لنا بطبيعة الحال وصفاً مستفيضاً ولكنها تهتم ببساطة بمظاهر الانتظام التى تبدو عند ملاحظة وقائع غير أكيدة.

ويوجد جانباً للمعالجة الاحصائية للشك وعدم التأكد يفيد التميز بينها فى عملية تصميم الكثير من الطرق الإحصائية لحل مشكلات الشك وعدم التأكد كما فى حالة إخفاء أخطاء القياس أو أخذ العينات، لنمط العلاقات التى قد توجد وراء البيانات. والهدف الرئيسى للتحليل هو التمييز بين الصورة الحقيقية والصورة الزائفة والكشف عن العلاقات الأساسية والتعبير عن

---

(1) Bartholomew, David J., "Stochastic Models for Social Processes", Wiley, New York, 1967, pp. 133 - 137.

الأخطاء بأسلوب احتمالى ويساعد هذا على التحليل الفعال وعلى الحكم على دلالة الاستنتاج.

ومن خلال استخدام النموذج الاحتمالى فى الأمثلة التى سنشير إليها فسيتركز الاهتمام على نمط التغيير ذاته بهدف تفسير السبب فى التغيير الذى طرأ على الكميات التى يهتم بها عالم الاجتماع بالطريقة التى حدث بها وبذلك يمكن إلقاء بعض الضوء على الدوافع الإنسانية والسلوك الاجتماعى وراء الظواهر التى تجرى ملاحظتها.

أ - استخدام النموذج الاحتمالي لدراسة معامل الاختلاف خلال الفترات الزمنية[1]:

كثيراً ما يكون طول الفترة الزمنية التى استغرقها نشاط معين أو حالة ما ذات أهمية خاصة فى البحوث الاجتماعية والأمثلة على ذلك كثيرة مثال الدراسة الإحصائية لفترات الإضراب وطول فترة البقاء فى عمل معين، والسكن فى مسكن معين، وفترات البطالة، والبقاء على قيد الحياة بعد العلاج الطبى، وطول الفترة التى تنقضى قبل العود للجريمة بعد قضاء حكم بالسجن.

ورجل الإحصاء فى مثل هذه الحالات يطرح أو يثير سؤالين:

الأول : هل هناك نمط معين تسير عليه هذه المواقف ويمكن إدراكه فيها؟

الثانى : إذا كان هذا النمط موجوداً فما هى طبيعة العملية التى تكمن وراءه؟

ولكى نعطى مثالاً على هذا النوع من الدراسة نعرض أو نتناول حالة الفترة الزمنية التى يقضيها شخص ما فى عمل معين قبل تركه له.

---

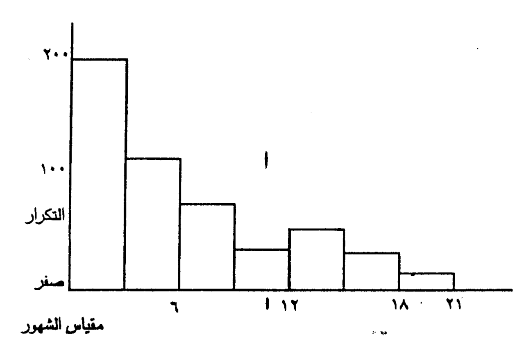
(١) د. بارثولوميو، مرجع سابق، ص ٨، ٩.

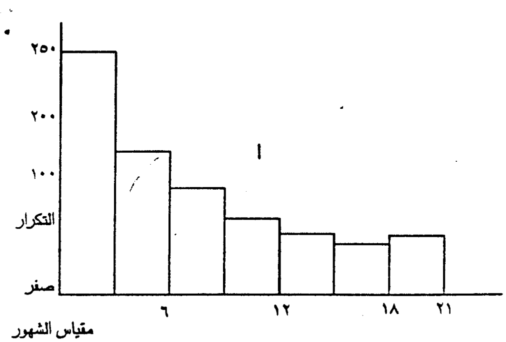
كانت إحدى وثلاثون امرأة موظفات فى عمل معين وحسبت الفترة ، الزمنية التى قضتها كل منهن فى هذا العمل قبل تركها له، فتبين أن توزيعهن جاء على النحو التالى:

ف	ك
الفترة الزمنية بالأسابيع	عدد النساء
٠ - ٢٥	٩
٢٦ - ٥٠	٧
٥١ - ٧٥	٧
٧٦ - ١٠٠	٢
١٠١ - ١٢٥	٢٣
١٢٦ - ١٥٠	-
١٥١ - ١٧٥	-
١٧٦ - ٢٠٠	٢
٢٠١ - ٢٢٥	١
٢٢٦ - ٢٥٠	١
المجموع	٣١

الواضح من الجدول السابق أن فترات الخدمة القصيرة نسبياً هى الأكثر شيوعاً، ولكن الحالات من القلة بحيث لاتتضح منها بدقة طبيعة الانخفاض فى تكرار الحالات مع زيادة طول فترة الخدمة إذ يلزم لها دراسة عينات أكبر. ويبين التكراران الموضحان فى شكل (١) مثالين لهذه الدراسة (يوضح هذان المدرجان التكراريان بالصدفة الصعوبة العملية التى تترتب على عدم إمكان ملاحظة مدد خدمة تزيد عن الفترة التى تتم الملاحظة فيها، وتمثل القيم غير الملاحظة بالمستطيلات التى توجد على الجانب الأيمن

من الشكل)، ويبدو بعد رسم المدرجين التكراريين نمط ملحوظ جداً للتكرارات[1].





شكل (١) التوزيعان التكراريان لفترتين كاملتين من الخدمة

---

(١) المرجع السابق، ص ١١.

والسؤال هنا هل هناك أى نموذج لعملية ترك الخدمة يمكن أن يؤول إلى التوزيع التكرارى المبين بالشكل؟

قد يفكر رجل الإحصاء فى التوزيع البيانى، المستخدم بكثرة فى الدراسات الخاصة بتحديد ثبات عامل ما – والنموذج الاحتمالى يرى أن هذا التوزيع البيانى يمكن أن يظهر عندما يكون الميل لترك الخدمة ثابتاً فى كل الأوقات لكل الناس. أى أنه يوجد لدى الناس نزعة لترك العمل، مما يعنى أن فرص ترك الفرد للخدمة تتساوى فى جميع أوقات حياته، وليس هذا معقول، ولكنه تفسير يساعدعلى وصف ما نلاحظه.

بعد هذا تقابلنا المشكلة الإحصائية المتعلقة بتكييف المنحني البيانى ليلائم البيانات المعطاة، ويزداد تعقد هذه المشكلة لأننا نفتقد الذيل العلوى للمنحنى إلا أنه ينبغى أن نتجاوز هذه المشكلة، ونصل مباشرة إلى النتيجة النهائية التى يمثلها المنحنى المرسوم بالخط المتقطع المبين فى شكل (١)، ولايبدو أن الملاءمة جيدة، فهناك فترات زمنية قصيرة بكثرة ولايوجد إلا القليل من الفترات الزمنية المتوسطة. وتؤيد الاختبارات الزمنية هذا الحكم الحدسى، وبعبارة أخرى ليس الغرض البيانى بالفرض الملائم، ولايثبط هذا من همتنا، فهذه النتيجة. مع هذا، توجهنا إلى الطريق نحو الخطوة التالية وهى : هل فى الإمكان تعديل هذا النموذج لتفسير التناقض، الملاحظ أولاً أن أحد هذه الفروض يمكن دحضه بسهولة، وهو الفرض الذى يقول بأن جميع الأفراد متساوون فى نزعتهم لترك الخدمة. فالواقع أنهم يختلفون من وجوه شتى، مما يجعلهم مختلفين بالتأكيد فى سلوكهم نحو ترك الخدمة وهكذا يدخل عامل ثان، هو عامل عدم التجانس. فمع أن الأفراد يميلون إلى ترك الخدمة فى عمل ما يرون ضرورة هذا، فإن بعضهم أكثر نزوعاً لهذا من الآخرين هل يقودنا هذا الفرض إلى الطريق السليم؟

نفترض وجود مجموعتين من العاملين : إحداهما تضم من يخاطرون بسهولة بوظائفهم ويتخلون عنها بسرعة، والأخرى تضم أولئك الأكثر حذراً

وروية، ولا يتخلون عن وظائفهم بسهولة. التوزيع التكرارى هنا مزيج من توزيعين أساسيين أحدهما للمخاطرين وهو الذى سيتركز فى النهاية اليسرى للمقياس، والآخر للحذرين ويمتد على مسافة أوسع. ويمكن البرهنة على وجود هذا المزيج عن الشكل البيانى البسيط.

وتثير محاولة أقلمة التوزيع البيانى المختلط مشكلات. ولكن عند التغلب عليها نحصل على المنحنى المرسوم بالخط المتصل المبين فى شكل (١)، وهو أفضل كثيراً من سالفه، لدرجة أنه يصعب إدخال تحسينات عليه. وقد يغرينا هذا على القفز إلى إدعاء أننا أمطنا اللثام عن التفسير المطلوب، وبالتالى توصلن إلى معرفة كيفية التحكم فى حركة العمالة، الأمر الذى يتفق مع الفرض القائل بأن هناك نوعين من الناس : مخاطرين، وحذرين، وأنه يمكن بالكشف عن المخاطرين وعدم توظيفهم التقليل من حركة العمالة، ولكننا سندرك أن هذا المنحنى يمكن أن ينطبق أيضاً على حالة مجتمع يتكون من مجموعات ثلاث أو أكثر تختلف فى مخاطرتها بترك الخدمة. ولكن هذا ليس كل ما فى الأمر، فإن نماذج أخرى مختلفة تماماً لترك الخدمة يمكن أن تؤدى إلى تنبؤات متشابهة، حتى من الوجهة الرياضية فى بعض الحالات. ومعنى هذا أنه لايمكن التمييز بين النماذج على أساس التوزيع التكرارى لطول فترات الخدمة، ولكن كل نموذج ستكون له ملامحه التى يمكن استخدامها فى عمليات التمييز وهكذا يستمر البحث والاستقصاء.

وينبغى أن نعود لاقتفاء أثر خطواتنا لنسأل هل من الممكن أن تساعدنا نظرية الاحتمالات فى تفسير هذه الظاهرة الواسعة الانتشار ؟ وفى الوضع الراهن للمعرفة لايمكن أن تقودنا هذه النظرية لأبعد من هذا، فالتوزيع اللوغاريتمى العادى يظهر نتيجة استخدام نموذج بسيط معقول يربط بين النزوع الراهن لترك الخدمة والتاريخ الوظيفى الماضى. ومع هذا فإن هذا التوزيع بصورته هذه يفشل مثلاً فى تفسير ظهور هذا النمط بين الخريجين

الجدد الذين ليس لهم تاريخ وظيفى[1].

وهكذا يستمر البحث، ولكن بينما نبقى فى انتظار نتائجه يمكننا الانتفاع بما يظهر من حقائق تجريبية وقد رأينا أيضاً أنه قد لا يمكن ملاحظة الفترات الزمنية الطويلة من الخدمة لقصر فترات الملاحظة.

وقد نرغب أثناء التخطيط العلمى للقوة البشرية فى التنبؤ بالنمط المستقبلى لترك العاملين الحاليين للخدمة، حتى يمكن تقدير احتياجاتنا لتوظيف العمال مستقبلاً، فإذا كان نمط البقاء فى الخدمة يبدو خطياً فى المراحل الأولى منها على مقياس لوغاريتمى عادى فإنه يمكن افتراض استمرار العلاقة الخطية وجعلها أساساً لتنبؤاتنا.

ويرينا هذا المثال كيف استخدمت نظرية الاحتمالات لدراسة ظاهرة اجتماعية معينة، وكيف أن هناك عدم انتظام، وعدم قدرة على التوصل إلى نتائج حاسمة فى واقع البحث فى هذا الميدان. ومع هذا فهناك مكاسب حقيقية من وراء هذه الدراسة ، فهى تساعدنا على التبصر فى طبيعة عملية ترك الخدمة وتمدنا بوسيلة جيدة تعين فى التخطيط العملى للقوى البشرية.

نستخلص مما سبق أن «بارثولوميو» عندما عرض لهذه الدراسة التى تعتمد أساساً على استخدام النموذج الاحتمالى أنه أوضح الكيفية التى يمكن أن يطوع بها النموذج بحيث يتلاءم هذا مع طبيعة موضوع البحث والهدف من إجرائه حيث إن النموذج الاحتمالى الذى استخدم فى هذه الدراسة منبثق من نظرية الاحتمالات وبالتالى يمكن أن يستخدم فى معالجة موضوع واحد أكثر من نموذج احتمالى.

ويمكننا القول بأن الحوار متصل دائماً بين ما نحصل عليه من بيانات

---

(1) Bartholomew, Op. cit., pp .139 - 145.

وبين النظريات ولكن السؤال الذى يفرض نفسه علينا هل المدخل الاحتمالى (الذى يعتمد على النموذج الاحتمالى المنبثق من نظرية الاحتمالات) صالح لدراسة الظواهر الاجتماعية أو الظواهر والمواقف وموضوعات البحث فى علم الاجتماع، صحيح أن الظواهر الاجتماعية تتميز بتعقدها ولكن الاعتماد على النموذج الاحتمالى فى عملية التحليل قد يبدو أنه لايهتم بالجوانب الإنسانية التى هى لب وجوهر الظواهر الاجتماعية حيث إنه يوجد الكثير من مكونات الظواهر الاجتماعية لايمكن قياسها أو عدها وأى طريقة تعتمد على افتراض أن هذا القياس أو العد ممكن قد تكون غير ملائمة وبالتالى فنحن نؤكد أن النماذج الرياضية خاصة النموذج الاحتمالى الذى استخدمه «بارثولوميو» مفيد ومثمر وقد يفيدنا فى إعطاء تصور جديد للمشكلات أو الظواهر أو المواقف الاجتماعية ولكن ينبغى أن نحرص كل الحرص على ألا تكون النتائج التى يمكن أن يوصلنا إليها النموذج الاحتمالى حقائق غير قابلة للمناقشة. فالنموذج الاحتمالى فى ضوء نظرية الاحتمالات يساعدنا على تصور وإظهار جوانب عديدة لايمكن أن نصل إليها باستخدام أية نماذج أخرى.

سابعاً: النماذج الرياضية ودراسة شبكة العلاقات الاجتماعية في مجتمع محلي:

قام كل من Oliver Pamela, Gerald Marwell, Ruy Teixeira بإجراء دراسة عن الفعل الجمعى وشبكة العلاقات الاجتماعية وقد حاولوا فى هذه الدراسة الإجابة على عدد من التساؤلات التى تتعلق بعلاقة الفعل الجمعى بشبكة العلاقات الاجتماعية تتلخص هذه التساؤلات فى ما هى أنواع العلاقات الاجتماعية التى تعتبر أكثر أهمية بالنسبة للفعل الجمعى ؟ وما هى مظاهر العلاقات الاجتماعية السائدة فى هذا المجتمع ؟ وهل للعلاقات الاجتماعية أهمية تؤثر فى الحراك الاجتماعى ؟ أم أنها تساعد فى توطيد أواصر الروابط بين الناس؟

وقد ركزوا على حجم الجماعة وأثره على الفعل الجمعى من خلال شرح أبعاد الكثافة الكلية للعلاقات الاجتماعية السائدة فى الجماعة مع توضيح إلى أى مدى تتمركز العلاقات فى عدد قليل من أعضاء الجماعة وكذلك تناولوا عمليات الاتصال بين أفراد الجماعة[1].

وقد استطاعوا من البداية أن يحصروا هدف الدراسة فى أن تمركز شبكة العلاقات الاجتماعية يعد ذات فائدة كبيرة بالنسبة للفعل الجمعى، وقد أوضحوا أن لشبكة العلاقات الاجتماعية ظواهر محددة تكمن فى الكثافة والمركزية والتكلفة وقد شرعوا فى استخدام الخطوات التمهيدية لبناء النموذج الرياضى المستخدم فى عملية التحليل وذلك من خلال التحاليل التقليدية التى يمكن أن تظهر بعض آثار الفعل الجمعى على كثافة شبكة العلاقات وتمركزها وعائدات التنظيم وعدم تجانس الموارد والاهتمامات إلا أنهم نظروا إلى هذه التحليلات على أنها قاصرة إلى حد كبير وقد تعطى نتائج غير واضحة وعلى ذلك وفى محاولة من جانبهم للتغلب على هذه المشكلات فقد رأوا أن الأمر يحتاج لأنواع معينة من البيانات لاختبار بعض الأفكار التى تدور فى الأذهان عن العلاقات المعقدة.

ونظراً لعدم وجود بيانات حقيقية تساعد فى هذا الصدد فقد استحدثوا بيانات اصطناعية وتكتيكات تحليلية أدخلوها فى النموذج الرياضى الذى استعانوا به فى عملية التحليل.

ونظراً لأن عملية التحليل تتدرج من البساطة إلى التعقيد فقد اتخذ تحليلهم عدة خطوات:

---

(1) Oliver, Pamela E., Gerald Marwell, and Ruy Teixeira, 1985, "A Theory of the Critical Mass, I. Interdependence, Group Heterogeneity, and the Production of Collective as Action", American Journal of Sociology, 1991, pp. 622 - 56.

١ - جماعات قد تختلف فى عائداتها التنظيمية.

٢ - قاموا بتغيير كثافة روابط الشبكة ثم تمركزها.

٣ - وحتى يمكن أن يأتى التحليل بالنتائج المرجوة منه فقد سعوا لإيجاد مجموعة من البيانات تسهل عملية المقارنة من خلال إيجاد بعض المتغيرات عن العلاقات بين البيانات التى تظهرها عمليات التحليل الأولى والبيانات المصطنعة.

وبصرف النظر عن أهم النتائج التى توصلت إليها هذه الدراسة فإن أهميتها ترجع من وجهة نظرنا إلى أن هذه الدراسة أوضحت الكيفية التى استخدم بها النموذج الرياضى فى تحليل ودراسة الفعل الجمعى وشبكة العلاقات الاجتماعية والنتائج التى توصلوا إليها.

ويمكن القول أنهم قد نجحوا إلى حد كبير فى التقريب للأذهان الكيفية التى يمكن بها استخدام النموذج الرياضى فى تحليل بيانات أى بحث.

كذلك فقد تبين لنا أنهم قد استخدموا معظم ما جادت به الأساليب الإحصائية والرياضية من إجراءات ، فمن حيث الكيفية التى لخصوا بها البيانات التى قاموا بجمعها فقد استخدموا العديد من أنواع الجداول الإحصائية منها:

١ - الجداول البسيطة.

٢ - الجداول التكرارية المنتظمة.

٣ - الجداول التكرارية المزدوجة.

٤ - الرسوم البيانية.

واستخلصوا من هذه الجداول بعض مقاييس النزعة المركزية كالمتوسط الحسابى وخاصة المتوسط الحسابى المرجح.

كذلك عالجوا الجداول الإحصائية بطريقة متقدمة إحصائياً، حيث أوجدوا كل من التكرار النسبى والتكرار النسبى المئوى، والتكرار المتجمع الصاعد، والتكرار المتجمع الهابط (النازل).

وقبل أن يقوموا بأى معالجة إحصائية تثبتوا من أن هذه الجداول تمثل توزيعاً اعتدالياً من خلال رسم المنحنيات التكرارية لهذه الجداول، نظراً لأنه من المعروف إحصائياً أن الجداول التكرارية، بما تتضمنه من بيانات لا تعالج إحصائياً ولايمكن الاعتماد على صدق نتائجها إلا إذا كان توزيعها اعتدالياً أو قريب من الاعتدالية.

كذلك استخدموا عدداً من مقاييس التشتت، مثال ذلك الانحراف المتوسط، والانحراف الربيعى، وأخيراً الانحراف المعيارى لتوضيح مدى تشتت وتفرق هذه البيانات بالإضافة إلى أنهم استخدموا كل من معامل الاختلاف النسبى والمطلق، ومعامل الالتواء، وهى من المقاييس التى يعتمد عليها فى عملية المقارنة، وتعكس فى الوقت نفسه العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

واستمراراً لعملية الوصف من جانبهم، فقد استخدموا عدداً من معاملات الارتباط لإيجاد مقدار وشدة العلاقة بين المتغيرات (المستقلة، والتابعة) التى ركزوا عليها فى دراستهم. منها على سبيل المثال، معامل ارتباط الرتب «سبيرمان»، ومعامل ارتباط «بيرسون» للبيانات العددية، والبيانات الكيفية، ومعامل الاقتران، ومعامل التوافق، ومعامل الارتباط من الجداول التكرارية المزدوجة.

وخلاصة الأمر أنهم قد ساروا بطريقة علمية منظمة فى تحليل البيانات التى حصلوا عليها بمعنى أنهم قد لخصوا ووصفوا وضغطوا البيانات فى صورة رقمية موجزة.

ثم استخدموا ما توصلوا إليه من هذه الأرقام فى صياغة النموذج الرياضى الذى اعتمدوا عليه فى تحليل نتائج بحثهم.

وما يعنينا من كل هذا هو التأكيد على أنه إذا أراد الباحث أن يستعين بأحد النماذج الرياضية فى تحليل بيانات أى بحث يقوم به عليه أن يتوافر لديه خلفية إحصائية كافية تمكنه من معالجة وتلخيص البيانات بالطرق الإحصائية السليمة. لأن النموذج الرياضى لاينشأ من فراغ وإنما يتكون من أرقام ومعاملات إحصائية مستخلصة توضع فى صيغة رياضية وبين هذه الأرقام علاقة رياضية هى التى تساعد فى الكشف عن العلاقات التى تمثلها القيم العددية المختلفة.

والنموذج الرياضى يستخدم فى تحليل البيانات معتمداً على بيانات حقيقية مستمدة من البحث بهدف مقارنتها ببيانات أخرى مفترضة أو مصطنعة، يفترضها الباحث بحيث يمكنه عقد المقارنات بينها والتوصل من خلال ذلك إلى نتائج لايمكن أن يضعها فى حسبانه، ولايمكن أن يتوصل إليها من البيانات الحقيقية التى قام بجمعها وتلخيصها.

فالنموذج الرياضى - كما سبق أن عرضنا - يحرف الواقع إلى حد ما من خلال البيانات التى يفترضها الباحث فى ضوء خبراته وإمكانياته ودرايته بموضوع البحث واضعاً نصب عينيه الهدف الذى يسعى إلى تحقيقه من إجراء البحث، فالباحث يلخص بياناته إحصائياً ويفترض بيانات أخرى، ويحاول أن يحلق بها عالياً من خلال العديد من الاحتمالات، ثم يعود ثانية بها - ومن خلال النموذج الرياضى - إلى أرض الواقع. ومن هنا تبرز الأهمية النسبية للنموذج الاحتمالى الذى يفترض مزيداً من الاحتمالات البعيدة، ويحاول أن يقربها للبيانات الحقيقية وبالتالى يعطى ذلك عمقاً فى التحليل قد تفتقده أساليب التحليل الأخرى حتى الكمية منها.

ومـا يعنينا من كل هذا أن هذه الدراسـة الأخـيـرة التى تمثل إحـدى الدراسات التى استعانت بالنموذج الرياضى فى دراسة مجتمع محلى والتى رأينا كيف استعان من قاموا بهذه الدراسة تقريباً بكل الخطوات والإجراءات الإحصائية اللازمة إلى صياغة وبناء النموذج الرياضى الذى قاموا فى ضوئه بتحليل نتائج بحثهم مستعينين فى ذلك بالحاسب الآلى وعلى الرغم من أن من يتفحص أو ينظر إلى هذه المحاولة لايستشعر أن كل هذه الإجراءات الإحصائية قد استخدمت بالفعل والحقيقة أن من قاموا بهذه الدراسة قد استخدموا هذه الإجراءات فعلاً ولكن نظراً لأن هذه الإجراءات هى ما ينبغى عمله بالفعل قبل صياغة وبناء النموذج فإنهم قد استبعدوا أى محاولة لذكرها واعتبروا أن هذه الخطوات لازمة وضرورية ومفهومة لكل من يفكر أن يستعين بنموذج رياضى فى تحليل نتائج البحث الذى يقوم به.

فالنماذج الرياضية تمثل مرحلة متقدمة جداً وجديدة من مراحل تحليل النتائج وبالتالى فإنه لايستطيع أى باحث أن يُقدم على استخدام فكرة النماذج الرياضية فى تحليل نتائج بحثه إن لم يكن ملماً إلماماً كافياً بكل الخطوات السابق الإشارة إليها ولا نستطيع القول بأن عملية الإلمام هذه صعبة وغير متوافرة لدى الباحثين فى علم الاجتماع فالأمر الواضح الجلى والمؤكد أن معظم أقسام الاجتماع تدرس ضمن مقرراتها على مدار السنوات الأربع الدراسية الأساليب والطرق الإحصائية السابق الإشارة إليها وهذا كافى لكى يمكن لأى باحث أن يسير فى بحثه وفق نفس الخطوات بما يتلاءم مع طبيعة بحثه والهدف الذى يرمى إليه البحث الذى يقوم به.

الفصل الثالث

الاحصاء والقياس في علم الاجتماع

مقدمة

أولاً : الإحصاء :

١ - مقاييس النزعة المركزية.

٢ - مقاييس التشتت.

٢ - مقاييس الارتباط.

٤ - مقاييس الدلالة.

ثانياً : القياس :

١ - معنى القياس وأبعاده.

٢ - التكميم في علم الاجتماع.

٣ - أنواع القياس في علم الاجتماع.

٤ - القياس الاجتماعي.

٥ - قياس الاتجاهات.

ثالثاً : مشكلة العينات :

١ - أنواع العينات.

٢ - كيفية سحب العينة.

٢ - الحجم الأمثل للعينة.

رابعاً : مشكلة الثبات والصدق:

١ - قياس ثبات المعلومات.

٢ - قياس صدق الأداة.

الفصل الثالث

الإحصاء والقياس في علم الاجتماع

مقدمة:

إذا كانت أهمية الرياضيات فى العلوم الأمبيريقية تكمن فى قدرتها كلغة للتعبير عن العلاقات بين المفهومات المجردة فى النظرية، فإن أهم مميزاتها كلغة للعلم هى قدرتها على الربط بين النظرية والبحث وبين الفكرة والتجربة. وهنا تظهر أهمية الإحصاء Statistics كأداة تساهم فى دقة جمع البيانات وفى دقة الاستنتاج. وفى التحقق من مدى انطباق النظرية على الواقع الاجتماعى(١).

إن استخدام الأساليب الإحصائية فى البحوث بصفة عامة يمثل قمة الموضوعية Objectivity والعمومية. والمفهوم التقليدى للإحصاء هو طريقة موضوعية لدراسة المجتمعات أو مجموعات كلية من الأفراد، وعلى هذا يمكن اعتبار الإحصاء طريقة دراسة المتغيرات Varibols لأن مجموعة من الأفراد المتماثلين تماماً فى كل خصائصهم يمكن دراستها دراسة كاملة بدراسة أى فرد من أفرادها. أما التصور الحديث للإحصاء، كما يرى Wold فهو كيفية اتخاذ القرارات فى الظروف غير المؤكدة Decision Making Under-uncertainy – وعلى هذا فإن مدى تطبيقه يشمل كل المجالات الإستنتاجية، ويمتد إلى المواقف التى يواجهها البشر فى حياتهم اليومية(٢).

وينقسم الإحصاء بصفة عامة كما ورد فى معظم كتب الإحصاء إلى فرعين أساسيين:

---

(١) [illegible] مرجع سابق، ص ٤١٤

(٢) [illegible] سابق، ص ٢٧

الأول: الإحصاء الوصفي Descriptive وهو يتعلق بكيفية وصف مجتمع معين أو اختزال المعطيات Reduction of Data المتوافرة عن هذا المجتمع فى صورة أكثر وضوحاً وإعلاماً عن خصائصه الأساسية.

والثاني: استنتاج أو تعميم Generalization لخصائص مجموعة أو مجموعات كلية معينة بناء على ما نحصل عليه من بيانات من مجموعة أو جزء أو عينة Sample من الكل وهو مجتمع البحث الذى سحب منه هذا الجزء.

والملاحظ أن ما يهم الإحصائيين فى الغالب هو هذا الجزء الأخير مما حدا ببعضهم أن يطلق على الإحصاء علم المعاينة Sampling وهو ينقسم قسمين:

أ – التقدير الإحصائى Estimation وفيه تقدر خصائص مجموعة، أو مجموعات كلية معينة بمقدرات تحسب من عينة المجموعات الكلية تحت الدراسة.

ب – اختبار الفروض الإحصائية Testing of Hypotheses ويقصد به اختبار فروض معينة عن خصائص مجموعة، أو مجموعات كلية معينة باستخدام معايير تحسب من عينة من المجموعات تحت الدراسة. والفكرة الأساسية هى مضاهاة مايشاهد فى العينة بما يتوقع أن يشاهد تحت الفرض المقترح طبقاً لمعيار الاختبار. فإذا كانت درجة المضاهاة «قليلة» يتم رفض الفرض المقترح، ويقبل إذا كانت درجة المضاهاة عالية. وأحياناً يتخذ قرار ثالث بأنه لاتوجد معلومات كافية للحكم على معقولية الفرض، وبالتالى يؤجل الحكم إلى أن تتوافر معلومات أكثر. إلا أن مسألة قبول أو رفض الفرض المقترح فى اختبار إحصائى يختلف اختلافاً كلياً عن مفهوم الإثبات والنفى فى الرياضة، فإثبات صحة فرض فى الرياضة يقتضى كونه صحيحاً تحت كل الظروف والأحوال. ويكفى لإثبات عدم صحة فرض معين إعطاء

مثال واحد لاينطبق فيه، ولكن رفض فرض مقترح كنتيجة لاختبار إحصائى معين لايعنى القطع بعدم صحة الفرض، ولكن فقط أن بيانات العينة باعتبارها جزءاً فقط من مجموعة كلية، لاتظهر هذا، وبالتالى فإذا تصرفنا وكأن الفرض صحيح فيجب أن نعلم أن هناك احتمالاً لأن يكون هذا التصرف مبنياً على أساس خاطئ. ونظرية الاحتمالات تمكننا فى كثير من الأحوال من أن نحسب حدوداً لهذا الاحتمال، والنظرية الاحصائية تقدم لنا من الوسائل ما يكفل أن يكون احتمال هذا الخطأ فى حدود معينة أو أقل مايمكن. كذلك فإن قبول فرض مقترح كنتيجة لاختبار احصائى لايعنى القطع بصحة هذا الفرض. وعلى هذا فإن اختبار الفروض الاحصائية لايؤدى إلى إثبات صحة أو خطأ فرض معين وإنما إلى قبول أو رفض الفرض مع معرفة أنه فى أى الحالتين يوجد احتمال خطأ معين - قبول فرض خاطئ أو رفض فرض سليم - ونظرية الاحصاء تمكننا من تصميم الاختبارات التى تقلل احتمال هذه الأخطاء إلى أقل مدى ممكن أو تجعلها فى حدود معينة[1].

وتستخدم كلمة احصاء للتعبير عن الأرقام العديدة المرتبطة فى شكل جداول تلك التى تتعلق بالسكان والدخل والمواليد والوفيات ... إلخ وهى بهذا المعنى لاتخرج عن كونها «بيانات» فنقول مثلاً احصاءات المواليد والوفيات ونقصد بذلك مجموعة البيانات الاحصائية المتوفرة عن المواليد والوفيات، لكن عند الحديث عن علم الاحصاء فإن المعنى يختلف عما سبق فالمقصود هنا الطريقة الإحصائية تلك الطريقة التى تمكننا من جمع الحقائق عن الظواهر المختلفة فى صورة قياسية رقمية وعرضها بيانياً ووضعها فى جداول تلخيصية بطريقة تسهل تحليلها بهدف معرفة اتجاهات هذه الظواهر وعلاقات بعضها ببعض.

---

(١) المرجع السابق، ص ١٨.

وقد تطور علم الاحصاء من مجرد فكرة الحصر والعد إلى أن أصبح الآن علماً له قواعده ونظرياته وقد ساهم فى إبرازه كعلم العديد من العلماء من أمثال عائلة «برنولى Bernulli» ، و «فردريك جاوس F. Gauss» ، و «كيتليه Quetlet» ، و «جولتون F. Galton» ، وأخيرا كارل «بيرسون Karl Pearson» ، و «بولى A. Bowley» ، و «يول Yule» ، و «فيشر I. Fisher» ... إلخ[1] .

وقد نشأ علم الاحصاء فى إطار التنظيم السياسى للدولة على يد البارون J. F. Von Bielfeld عام ١٧٧٠ ، وترجع النشأة الرياضية الصحيحة لهذا العلم إلى أبحاث «لابلاس Laplace» الرياضى الفرنسى الشهير[2] .

لقد كان «كيتليه» أول من أوضح امكان استخدام الاحصاء بوصفه أداة لفهم الظواهر الاجتماعية ، وقد ذهب إلى أننا يمكن أن نقيس كمال العلم بمدى السهولة التى يمكنه بها استخدام العمليات الحسابية . وقد أكد «كيتليه» أيضاً فى مقال نشرة عام ١٨٢٩ ، وكذلك فى عمله الرئيسى «فى الإنسان وتطور القدرات الإنسانية : مقال فى الفيزياء الاجتماعية» (١٨٣٥) .

أكد انتظام الأحداث الاجتماعية فى المجال الاجتماعى ، وبخاصة فى مجال الظواهر التى يشيع النظر إليها بوصفها تسير بلا نظام . وقد انتهى «كيتليه» على أساس عدد من العمليات الحسابية التى أجراها بنفسه وأنجزها الآخرون أيضاً (مثل قياس قامة جنود كتيبة عسكرية) ، انتهى إلى أن المنحنى الاعتدالى للتوزيع يتوافر بصفة عامة فى الظاهرة الاجتماعية ، أى أن الحالات القريبة من متوسط سلسلة معينة تتواتر - بالضرورة - أكثر من الحالات التى تنحرف انحرافاً دالاً ، عن هذا المتوسط - ولذلك فإن مفهوم الإنسان المتوسط Average Man يحتل وضعاً مركزياً فى نظريته ، ولكن

---

(١) د. فاروق عبد العظيم ، الرياضة والاحصاء الاجتماعى ، المكتب الجامعى الحديث ، اسكندرية ، ١٩٨٢ ، ص ٣ .

(٢) د. فؤاد البهى السيد ، علم النفس الاحصائى ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ١٩٧٩ ، ص ١٧ .

«كيتليه» خلط بنوع من الخطأ بين الإنسان المتوسط، والإنسان المرغوب فيه، ولم يدرك الحقيقة التى مؤداها، أن المتوسطات المتساوية قد تترتب على موقفين مختلفين تماماً، أو أكثر من موقفين كنتيجة لاختلافات التوزيع. فمتوسط دخل الفرد قد يتساوى فى مجتمعين، لكن دخل معظم الأفراد فى واحد منها قد يكون قريباً من المتوسط، بينما يكون دخل معظم أفراد المجتمع الثانى منخفضاً جداً توازيه أقلية صغيرة ذات دخل مرتفع جداً [1].

والملاحظ أن البدايات الأولى لاستخدام الأسلوب الاحصائى كانت منبثقة من نظريات أو أطر نظرية يأخذ بها عالم الاجتماع ويحاول من خلال الاستعانة بهذه الأساليب الاحصائية أن يدعمها. ومن أمثلة الدراسات الأولى التى تعكس ذلك، الدراسة التى قام بها «تايلور» التى عرض لها فى محاضرته التى ألقاها فى ١٣ نوفمبر ١٨٨٨ بعنوان «عن منهج لبحث ترقى النظم، مطبقاً على قوانين الزواج والنسب» والتى حاول فيها أن يبرهن على أن المجتمعات فى تطورها تمر من المجتمع الأموى Maternal إلى المجتمع الأبوى Paternal معتمداً فى ذلك كلية على الاسلوب الاحصائى. وقد حرص «تايلور» على أن يؤكد أن التفسير التأملى يجب أن يبدأ فقط عندما تتضح من المعالجة الكمية العلاقات بين المجموعات المصنعة، بحيث يكون مسترشداً فى مساره ومحدداً فى مداه بخطوط واضحة تماماً ومستمدة من الواقع الذى يجب أن يتفق هذا التفسير التأملى، وإياه، وعلى ذلك فإن «تايلور» كان له السبق فى إدراك أهمية انطلاق الأسلوب الاحصائى من تصور نظرى وأهمية تدعيم هذا التصور بالوقائع واستناده إليها، وهى وإن لم تكن فى حد ذاتها وقائع كمية أو جمعت بأسلوب كمى إلا أنها عولجت معالجة كمية كان من شأنها الكشف عن العلاقات بين الوقائع وارتباطها بالنظرية أو بالإطار النظرى [2].

---

(١) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ٦٥.

(١) د. ناهد صالح، مرجع سابق، ص ١١١.

وتعنى كلمة احصاء Statistics الطرق الرياضية فى معالجة البيانات التى نحصل عليها بالعد والقياس وكذلك قد تشير إلى هذه البيانات فى ذاتها. وأبسط صور المناهج الاحصائية هى الاحصاء الوصفى الذى يعرض بعض المتوسطات والمقاييس الاحصائية المختلفة مثل مقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت .. إلخ. وتوجد طرق احصائية أخرى تتناول تحديد مدى تمثيل العينات للمجتمع الأصلى الذى سحبت منه العينة، ومعظم هذه الطرق تحاول أن تختبر مدى دلالة الفروق والعلاقات بين الاحصاءات الوصفية، أما النوع الثالث من الاحصاء فهو يشمل الارتباطات والعلاقات بين المتغيرات المختلفة.

أما مصطلح الاحصاء الاجتماعى Social Statistics قد يستخدم هذا المصطلح ليشير إلى تطبيق المناهج الاحصائية على المشكلات الاجتماعية، أو ليشير إلى البيانات أو المعلومات العددية الفعلية التى تجمع ولها ارتباط ما بهذه المشكلات. والتعريف الأكثر ملاءمة للاحصاء الاجتماعى هو أنه يتكون من بيانات كمية تتناول بعض الموضوعات التى يهتم بها علماء الاجتماع، وفى تعريف آخر لهذا المصطلح هو أنه «طريقة لجمع المعلومات العددية المرتبطة بالحشود والتجمعات الاجتماعية، ثم تحليلها وتفسيرها»[1].

ويعتبر القياس ذو أهمية خاصة فى العمل على تطوير علم الاجتماع، وإن كان علماء الاجتماع أنصار الاتجاه الكمى قد استحوذت عليهم أفكار تدور كلها حول إبراز علمية علم الاجتماع من خلال استخدام الأساليب الرياضية والاحصائية وطرق القياس، من أجل الوصول إلى قوانين علمية تحكم الظواهر والمواقف الاجتماعية موضوع دراساتهم. فإن هؤلاء العلماء

---

(١) قاموس علم الاجتماع، مرجع سابق، ص ٣٨٧.

يعتبرون أنفسهم قد حددوا أهدافهم من خلال الاعتماد على الأساليب الكمية المختلفة ويعتبرون كذلك أن القياس كان وراء تقدم العلوم الطبيعية وأن ما يميز هذه العلوم بعضها عن بعض هو مدى اقترابها من القياس الدقيق. وهم فى نفس الوقت ينظرون إلى علماء الاجتماع أنصار الاتجاه الكيفى على أنهم قد استغرقوا فى التأمل ومحاولة التنبؤ من خلال الأساليب الكيفية فى البحث.

ويحاول الباحث فى هذا الفصل أن يعرض للأساليب والطرق الاحصائية المختلفة التى يمكن فى علم الاجتماع أن يستعين بها. حيث يساعد علم الاحصاء الباحث فى عملية جمع البيانات وتبويبها وتصنيفها، ولايقف دوره عند هذا الحد بل يمتد ليساعد الباحث أيضاً فى الحصول على الخصائص الاحصائية المختلفة التى تعينه فى عملية التحليل من خلال أساليب التحليل الاحصائية المختلفة. ومن ثم سنعرض لمقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت، والارتباط، واختبارات الدلالة الاحصائية، مركزين على إيضاح كيف يمكن للباحث فى علم الاجتماع أن يستعين بتلك الأساليب الاحصائية المختلفة وكيفية استخدامها بما يتمشى مع طبيعة البحث أو الدراسة التى يقوم بها. وفى النهاية نعرض لوجهة نظر عامة بالنسبة لدور الاحصاء فى علم الاجتماع.

وقد حاول العديد من العلماء استخدام وتطبيق الأساليب المختلفة فى القياس فى علم الاجتماع، وسنحاول أيضاً فى هذا الفصل أن نعرض للقياس بصورة عامة، وكيف استخدم العلماء القياس فى قياس الاتجاهات وفى القياس الاجتماعى (السوسيومترية) ولايعنى ذلك أن المحاولات المختلفة لاستخدام القياس تتركز فى قياس الاتجاهات أو فى القياس الاجتماعى فقط، ولكن سنعرض لها كنماذج لاستخدام القياس فى علم الاجتماع، حيث يوجد العديد من المحاولات لاستخدام القياس فى مجالات أخرى كالقياس الطبقى

من خلال قياس المكانة الاقتصادية والاجتماعية، وقياس القيم وقياس الشخصية، وقياس الرفاهية الاجتماعية. وهدفنا من ذلك إبراز محاولات علماء الاجتماع أنصار الاتجاه الكمى لاستخدام أساليب القياس المختلفة فى علم الاجتماع تكملة لعرضنا فى الفصول السابقة لاستخدام الرياضيات والاحصاء فى البحوث الاجتماعية.

إن أول خطوة يبرز فيها دور الاحصاء وامكانية استخدام الأساليب الاحصائية فى البحث تتضح حين يجد الباحث نفسه أمام مجتمع البحث أو الدراسة، فعليه أن يختار بين أسلوبين لإجراء الدراسة الميدانية : أما أسلوب الحصر الشامل أو أسلوب العينات. ويقدم علماء الاحصاء فى هذا المجال العديد من الأساليب التى تساعد الباحث فى اختيار العينة التى سوف يجرى عليها البحث، كما يقدم العديد من أنواع العينات التى تتمشى وطبيعة كل بحث، بالإضافة إلى الطرق الاحصائية التى تساعد فى تحديد حجم العينة. وعلى ذلك سوف نتناول بالعرض كل من أسلوب الحصر الشامل والعينات، ثم نوضح أنواع العينات المختلفة وطرق الحصول عليها وتحديد حجمها.

وأخيراً نحاول أن نعرض فى الفصل لمشكلة هامة وهى مشكلة الثبات والصدق بالنسبة للأدوات المختلفة التى يستعان بها فى البحوث الاجتماعية، كما نعرض أنواع كل من الثبات والصدق المختلفة، وكذلك الطرق الاحصائية وغيرها التى يمكن الاستعانة بها فى هذا الصدد.

أولاً : الاحصاء :

١ - مقاييس النزعة المركزية:

التوزيع التكرارى بأنواعه المختلفة يهدف إلى تبويب البيانات الرقمية فى صورة مناسبة موجزة توضح أهم معالمها الرئيسية . لكن الدراسة الاحصائية لاتكتفى بمثل هذا الإيجاز بل السعى نحو ما هو أعمق . وذلك حينما تحاول أن تلخص أهم صفات تلك البيانات الرقمية فى عدد واحد يرمز لها ويدل عليها وقد يوضح هذا العدد نزعتها للتجمع أو للتشتت .

ولا تقتصر حاجة الباحث إلى مجرد توزيع الدرجات فى جداول تكرارية وتمثيلها بالرسم بل إلى تلخيص هذه الدرجات جميعاً وتركيزها فى درجة أو قيمة واحدة تغنى وتعبر عن كل قيم ودرجات المجموعة ، ففى كثير من التوزيعات التكرارية نجد أن عدداً كبيراً من المفردات يميل نحو التجمع حول قيمة متوسطة معينة ويقل عدد المفردات تدريجياً كلما بعدنا عن هذه القيمة المتوسطة التى تمثل مركز التوزيع وتسمى هذه الظاهرة بالنزعة المركزية أى نزعة المفردات المختلفة إلى التجمع حول مركز التوزيع . ويتضح من ذلك أن لكل مجموعة من البيانات قيمة متوسطة خاصة بها تميزها عن مجموعات البيانات الأخرى والتى يمكن استخدامها لوصف المجموعة حيث أنها تحدد مركز أو متوسط المجموعة[١] .

وتتلخص أهم مقاييس النزعة المركزية فى المتوسط بأنواعه المختلفة الحسابى والهندسى والتوافقى وفى الوسيط ، والمنوال . وتوجد عدة أسس لتحديد هذه القيم المتوسطة ولكل من هذه المقاييس مميزاته وعيوبه ولايمكن تفضيل أحد منهما على الأخر .

---

(١) د . أحمد عبادة سرحان ، مرجع سابق ، ص ٨٢ .

الوسط الحسابي Arithmetic Mean

يعرفه البعض بأنه القيمة التى لو وزعت على كل فرد من أفراد العينة لكان مجموع هذه القيم هو المجموع الحقيقى للقيم الأولى، ويعد المتوسط الحسابى أكثر مقاييس المتوسطات استخداماً، ونحصل عليه بقسمة مجموع القيم على عددها. فإذا كانت لدينا القيم $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، ... ، $س_{ن}$ التى عددها ن ورمزنا للوسط الحسابى بالرمز $\bar{س}$ فإن : $\bar{س} = \frac{١}{ن}$ مجـ س ن ، ومن أهم خواص الوسط الحسابى:

١ – سهولة حسابه وامكان إخضاعه للعمليات الجبرية.

٢ – مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابى يساوى صفر.

٣ – مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى يقل عن مجموع مربعات انحرافات القيم عن أى وسط آخر.

٤ – لايمكن إيجاد الوسط الحسابى بالطرق البيانية ولايمكن إيجاده من الجداول التكرارية المفتوحة.

الوسيط أو الأوسط Median

الوسيط هو النقطة التى تقع تماماً فى منتصف توزيع الدرجات بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، أى يسبقها نصف عدد الدرجات ويتلوها النصف الآخر، بمعنى أن الوسيط هو القيمة التى تقع فى المنتصف، والقيمة الوسيطية فى مجموعة من القيم هى تلك القيمة التى يكون عدد القيم الأخرى التى أقل منها معادلاً القيم الأخرى الأعلى منها. فإذا أردنا إيجاد الوسيط لمجموعة من المفردات فإننا نرتب هذه المجموعة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً ثم نبحث عن القيمة التى يسبقها ويليها نفس العدد من القيم. ومن أهم خواصالوسيط أنه يمكن إيجاده بيانياً، وكذلك يمكن إيجاده من الجداول التكرارية المفتوحة.

المنوال Mode

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعاً أى هو القيمة التى تحدث أو تتكرر أكثر من غيرها من بين قيم المجموعة وهو لذلك يناسب البيانات الوصفية الغير قابلة للقياس الكمى مثل ترتيب المفردات حسب ألوانها أو الأطعمة حسب تذوقها أو ... إلخ، وأهم ما يتميز به المنوال أنه يمكن إيجاده بيانياً، ويعيب المنوال أنه شديد الحساسية لتغير أطوال الفئات (فى حالة الجداول التكرارية) مما يقلل من أهميته واستخدامه عملياً. ويفضل المنوال فى الحالات التالية:

١ – إذا أريد الحصول على معامل مركزى فى أقصر وقت ممكن دون الاهتمام كثيراً بالدقة فى حسابه.

٢ – إذا كان هدف الباحث معرفة القيمة التى يتفق فيها أغلب أفراد المجموعة.(١)

٢ - التشتت Dispersion

تدلنا مقاييس النزعة المركزية على القيم المتوسطة للبيانات العددية أو على تجمعها. وهذه المقاييس وحدها لاتكفى لمعرفة الصفات الإحصائية اللازمة لوصف الظاهرة، فقد تكون الفروق بين الدرجات قليلة أو قد تكون كبيرة رغم تساوى قيم المتوسطات فى كلتا الحالتين. بمعنى أننا قد نجد مفردات إحدى المجموعتين متجمعة حول متوسط المجموعة بينما مفردات المجموعة الأخرى منتشرة ومتباعدة عن متوسطها وعندئذ يقال أن المجموعة الأولى أقل تشتتاً من المجموعة الثانية. وعلى ذلك فالتشتت فى أى مجموعة من القيم يقصد به درجات التفاوت أو الاختلاف بين قيم هذه المجموعة فإذا كانت قيم المجموعة متقاربة من بعضها البعض يكون التشتت

---

(١) السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٤٢.

صغيراً وإذا كانت متباعدة عن بعضها البعض أى متباينة يكون التشتت كبيراً. وتوجد عدة مقاييس تصلح لقياس درجة التشتت أهمها المدى، الانحراف الربيعى، والانحراف المتوسط، والانحراف المعيارى.

١ - المدى Range

هو الفرق بين أقل قيمة وأكبر قيمة فى المجموعة وهو يعد أبسط مقياس لحساب التشتت، لكن من عيوبه أنه يعتمد على القيمتين الطرفيتين فقط واللتين كثيراً ما تكونا شاذتين عن قيم المجموعة فإذا كانت إحدى القيمتين كبيرة جداً، والثانية صغيرة جداً فإن المدى سوف يبالغ فى إظهار تشتت المجموعة، وسيظهره على غير حقيقته. ويكون المدى مضللاً فى حالة مقارنة المجموعات التى يختلف عدد مفرداتها اختلافاً كبيراً، ذلك بالإضافة إلى صعوبة حسابه من الجداول التكرارية وبخاصة المفتوحة.

٢ - الانحراف الربيعي Quartile Deviation

من أهم عيوب المدى اعتماده على القيم الطرفية التى غالباً ما تكون متطرفة، ويمكن التغلب على هذا العيب بحذف بعض القيم، فإذا أهملنا الربع الأول والربع الأخير من هذه القيم فإنه يمكن الحصول على مقياس للتشتت يعتبر أفضل من المدى ويعتمد فى حسابه على كل من الربيعين الأدنى والأعلى ويسمى بالانحراف الربيعى وهو عبارة عن نصف المدى الربيعى أى أن:

$$\text{الانحراف الربيعى} = \frac{\text{الربيع الأعلى} - \text{الربيع الأدنى}}{٢}$$

٣ - الانحراف المتوسط Mean Deviation

وذلك إذا اعتمدنا على متوسط القيمة العددية لانحرافات القيم عن وسطها الحسابى، وهذا المقياس يعرف بالانحراف المتوسط أى أن:

[illegible]

حيث أن $\left| س - \bar{س} \right|$ هى القيمة العددية لانحراف القيم عن وسطها الحسابى وحيث ن هى عدد المفردات.

٤ - الانحراف المعياري Standard Deviation

وهو يعتبر من أهم مقاييس التشتت وأكثرها استخداماً لأنه يدخل فى حساب الكثير من المقاييس الاحصائية الأخرى، وهو يعتمد على كل قيم المجموعة ونحصل عليه بتربيع انحرافات القيم عن وسطها الحسابى بدلاً من إهمال الإشارات كما فى حالة الانحراف المتوسط وبذلك نحصل على:

$$ع^{٢} = \frac{مجـ (س - \bar{س})^{٢}}{ن}$$

وهذه الصيغة تعطى ما يسمى بالتباين (Variance) وهو عبارة عن متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى، ولكى نحصل على مقياس للتشتت يكون مقيساً بنفس وحدات المتغير س نأخذ الجذر التربيعى فنحصل على الانحراف المعيارى :

$$ع = \sqrt{\frac{١}{ن} مجـ (س - \bar{س})^{٢}}$$

٥ - الدرجة المعيارية Standard Score

إن القيمة الخام فى أى مجموعة من القيم لاتعطى معنى أو دلالة. ولاتستعمل عادة فى المقارنات، ومن أجل ذلك تستخدم الدرجة المعيارية. وقد يحتاج الباحث إلى مقارنة مدى ارتفاع القيمة أو انخفاضها عن المتوسط أى الفرق بين القيمة والمتوسط مقيسة بوحدات من الانحراف المعيارى. أى أن :

$$\text{الدرجة المعيارية} = \frac{\text{القيمة - المتوسط}}{\text{الانحراف المعيارى}}$$

والدرجة المعيارية على هذا النحو قد تساوى صفراً فى حالة تساوى القيمة بالمتوسط، كذلك قد تكون موجبة إذا كانت القيمة أعلى من المتوسط، وقد تكون سالبة إذا كانت القيمة أقل من المتوسط. وتوضح الدرجة المعيارية مركز قيمة معينة بالنسبة للمجموعة التى تقع فيها هذه القيمة. ومعنى هذا هو مقارنة هذه القيمة بالنسبة لمتوسط القيم الكلية. ويتطلب ذلك إيجاد كل من المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى لقيم المجموعة ككل ثم إيجاد الدرجة المعيارية لأحد القيم.

٢ - التشتت النسبي (معامل الاختلاف):

عند مقارنة التوزيعات التكرارية تقابلنا صعوبة الاختلاف فى وحدات القياس وللتخلص من هذه الصعوبة يمكن استخدام مقياس نسبى للتشتت لايتأثر بوحدات القياس المستخدمة فى كل من التوزيعين، فلو قسمنا الانحراف المعيارى لكل توزيع على الوسط الحسابى له نحصل على مقياس نسبى للتشتت يعرف بمعامل الاختلاف حيث :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{الوسط الحسابى}} \times ١٠٠$$

واستخدام التشتت النسبى لايقتصر فقط على التخلص من وحدات القياس ولكن يستخدم أيضاً لمقارنة التوزيعات التى يوجد فرق كبير بين متوسطاتها حتى ولو كانت مقيسة بنفس وحدات القياس. وفى حالة الجداول التكرارية المفتوحة لايمكن حساب كل من الوسط الحسابى والانحراف المعيارى. لذلك تستخدم صيغة أخرى تعتمد على الربيعين الأعلى والأدنى. ولما كان معامل الاختلاف عبارة عن مقياس التشتت مقسوماً على مقياس المتوسط فإنه يمكن إيجاده بقسمة الانحراف الربيعى على الوسيط، وباعتبار أن الوسيط يساوى الوسط الحسابى للربيعين :

$$\therefore \quad \text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الربيع الأعلى} - \text{الربيع الأدنى}}{\text{الربيع الأعلى} + \text{الربيع الأدنى}} \times ١٠٠$$

ونفس هذه الصيغة تستخدم إذا أردنا إيجاد معامل الاختلاف بيانياً حيث يمكن حساب قيمة الربيعين الأعلى والأدنى من الرسم (من منحنى التكرار المتجمع).

والخلاصة أنه يمكن استخدام كل من هذه المقاييس (مقياس التشتت) فى الحالات الآتية:

يمكن استخدام المدى عندما يراد تحديد اتساع التوزيع أى المسافة بين أقل القيم وأكبرها. وكذلك إذا ضمن الباحث عدم وجود قيم متطرفة غريبة عن المجموعة. أما بالنسبة لنصف المدى الربيعى فيستخدم عندما يراد الحصول على مقياس تقريبى للتشتت فى وقت قصير، وكذلك عندما تكون فى المجموعة قيم متطرفة تشذ عن القيم العادية، أو عندما يراد معرفة درجة تركز القيم حول الوسيط، أو عندما يراد الحصول على مقياس للتشتت فى جدول تكرارى مفتوح. ويستخدم الانحراف المتوسط أو الانحراف المعيارى فى الحالات التالية: عندما يقصد إعطاء أوزان لجميع الانحرافات وكذلك عندما يراد الحصول على معامل للتشتت على أكبر جانب من الدقة، ويفضل فى هذه الحالة الانحراف المعيارى.

الارتباط Correlation

الارتباط فى معناه العلمى هو التغير الاقترانى، أو بمعنى آخر هو النزعة إلى اقتران التغير فى ظاهرة بالتغير فى ظاهرة أخرى. وإذا كانت المقاييس الإحصائية السابقة تهتم بوصف متغير واحد كمقاييس النزعة المركزية، وكذلك مقاييس التشتت. فإنه لدراسة الارتباط بين متغيرين نحتاج لمقياس يقيس لنا درجة العلاقة بينهما واتجاه هذه العلاقة فإذا وجدنا أن الزيادة فى المتغير الأول تصاحبها زيادة فى المتغير الثانى، وأن النقص فى المتغير الأول يصاحبه نقص فى المتغير الثانى نقول: أنه يوجد ارتباط طردى (موجب) بين هذين المتغيرين. أما لو كانت الزيادة فى المتغير الأول يصاحبها نقص

فى المتغير الثانى والنقص فى المتغير الأول يصاحبه زيادة فى المتغير الثانى نقول أنه يوجد ارتباط عكسى (سالب) بين هذين المتغيرين. وفى بعض الحالات نجد أن الارتباط يكون تاماً (سواء كان طردياً أم عكسياً) وفى هذه الحالات نستطيع معرفة أحد المتغيرين لو عرفنا المتغير الآخر. ويمكن تلخيص العلاقة بين متغيرين على النحو التالى : علاقة مطردة كاملة – علاقة مطردة ناقصة – علاقة صفرية أو معدومة – علاقة عكسية ناقصة – علاقة عكسية كاملة.

معامل الارتباط (بيرسون) Coefficient of Correlation

هو المعامل الذى يصف نوع العلاقة بين متغيرين وتنحصر قيمته بين ١ ، -١ فإذا كانت العلاقة مطردة كاملة كانت قيمة معامل الارتباط ١ ، وإذا كانت العلاقة عكسية كاملة كانت قيمته -١ ، والارتباط الكامل لا وجود له عادة فى الظواهر الطبيعية، ويلاحظ أن المعامل الناتج فى الأبحاث النفسية أو التربوية أو الاجتماعية يكون عادة كسراً موجباً أو سالباً تنحصر قيمته بين ±١.

حساب معامل الارتباط:

لقد وضع بيرسون مقياس للارتباط عرفه بأنه متوسط حاصل ضرب الدرجات المعيارية للمتغيرين حيث :

$$ر = \frac{١}{ن} مجـ \left(\frac{س - \bar{س}}{ع_س}\right)\left(\frac{ص - \bar{ص}}{ع_ص}\right)$$

حيث $\bar{س}$ ، $ع_س$ هما الوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغير س ،

حيث $\bar{ص}$ ، $ع_ص$ هما الوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمتغير ص ،

ن هى عدد أزواج القيم.

ونظراً لصعوبة الحساب بهذه الصيغة فقد اشتقت منها صيغ أخرى منها:

$$ر = \frac{\frac{مجـ\ س\ ص}{ن} - \bar{س}\ \bar{ص}}{ع_س\ ع_ص}$$

معامل ارتباط الرتب (سبيرمان):

يستخدم هذا المعامل عادة لدراسة الارتباط بين البيانات النوعية أى تلك التى لايمكن قياسها كمياً وتعتمد هذه الطريقة على إعطاء المتغيرات رتباً لتحل محل القياس العددى، فإذا رتبنا مفردات المتغير س ترتيباً تصاعدياً ووجدنا أن مفردات المتغير ص المناظرة لها مرتبة ترتيباً تصاعدياً أيضاً نستنتج وجود ارتباط طردى تام بين المتغيرين س ، ص . أما إذا رتبنا مفردات المتغير س ترتيباً تصاعدياً ووجدنا أن مفردات المتغير ص المناظرة لها مرتبة ترتيباً تنازلياً نستنتج وجود ارتباط عكسى تام بين المتغيرين س ، ص غير أن هذا الارتباط التام نادر الحدوث فى الدراسات الاجتماعية والاقتصادية. ولقياس الارتباط بين مفردات المتغيرين س ، ص نرتب كل منهما حسب أفضليته ثم نحسب الفرق (ف) بين كل رتبتين متقابلتين (فنجد أن مجـ ف = صفر) وبحساب مربعات هذه الفروق يمكن إيجاد معامل الارتباط باستخدام العلاقة :

$$ر = ١ - \frac{٦\ مجـ\ ف^٢}{ن\ (ن^٢ - ١)}$$

وعلى هذا فإن معامل ارتباط بيرسون يعتبر أكثر دقة من معامل سبيرمان لارتباط الرتب، لأن هذا الأخير يتناول فى حسابه الرتب وليس القيم نفسها، فزيادة القيمة أو نقصها لايغير من قيمة المعامل المحسوب على

أساس الرتب مادامت هذه الزيادة أو النقص لاتغير وضع القيمة بالنسبة للمجموعة، بينما يتأثر معامل ارتباط بيرسون بأى تغير فى القيم. ويعتبر هذا المعامل من أكثر المعاملات شيوعاً نظراً لدقته وتأثره بجميع القيم المعطاة، كما أن له مقاييس دقيقة لحساب مدى ثباته، كما أنه يدخل ضمن عمليات ومعاملات احصائية أخرى.

الطرق السابقة تعبر عن طرق قياس العلاقة بين الظواهر التى يمكن قياسها رقمياً. على أن الظاهرتين موضع الدراسة قد تكونا أحياناً مجرد صفات. فلا نستطيع استخدام معامل الارتباط لقياس العلاقة بين الظاهرتين. وفى مثل هذه الحالة توجد مقاييس أخرى يمكن استخدامها مثل «معامل الاقتران» والآخر يسمى «معامل التوافق».

معامل الاقتران:

يستخدم معامل الاقتران لقياس الارتباط بين ظاهرتين وصفيتين يتم عرض بياناتهما فى جدول مزدوج يشتمل على أربع خلايا يطلق عليه «جدول الاقتران».

ب	أ
د	جـ

التكرارات فى خلايا جدول الاقتران

$$\therefore \text{معامل الاقتران} = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\text{أ د} + \text{ب جـ}}$$

حيث أ، ب، جـ، د تمثل عدد مفردات الخلايا كما هو موضح بالجدول السابق، وهذا المعامل يكون دائماً أقل من ١ . وإذا كان يساوى صفراً أو قريباً منه كان ذلك دليلاً على عدم وجود اقتران أو على أن الاقتران

ضعيف. وإذا كان سالباً كان الاقتران عكسياً [1].

معامل التوافق:

يستخدم معامل التوافق لقياس الارتباط بين ظاهرتين وصفيتين تعرض بياناتهما في جداول مزدوجة تحتوى على أكثر من أربع خلايا. يطلق عليها «جداول التوافق» وتقاس العلاقة بين الظاهرتين في مثل هذه الحالة بالمعامل الآتي:

$$\text{معامل التوافق} = \sqrt{\frac{\text{جـ} - 1}{\text{جـ}}}$$

$$\text{حيث جـ} = \text{مجـ} \frac{(\text{ك و ز})^2}{\text{ك . ز} \times \text{ك و}}$$

حيث ك و ز رمزاً للتكرار في الخلية الواقعة في العمود (و) والصف (ز)، ك . ز رمزاً لمجموع التكرارات في الصف ز، ك و . رمزاً لمجموع التكرارات في العمود و.

معامل فــاي [2]:

الأصل في معامل فاى أنه يصلح للمتغيرات غير المستمرة أى التى تنقسم إلى فئتين فقط مثل صواب وخطأ. أو نعم ولا، أو واحد وصفر. ولذا فهو يصلح لتحليل مفردات أسئلة الاختبارات النفسية. لكن هذا لايمنع من تحويل المتغيرات المستمرة إلى متغيرات ثنائية الفئات ثم حساب فاى لها بعد ذلك.

طريقة حساب معامل ارتباط فــاي:

يحسب معامل ارتباط فاى من التكرار الثنائى، والهامشى من المعادلة التالية:

---

(1) أحمد عبادة سرحان، صلاح الدين طلبة، أسس الاحصاء، دار الكتب الجامعية، ١٩٦٨، ص ١٨١، ١٨٢.

(2) فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٣٧٢، ٣٧٣.

$$\text{ر ف} = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\sqrt{(\text{أ} + \text{ب})(\text{جـ} + \text{د})(\text{أ} + \text{جـ})(\text{ب} + \text{د})}}$$

على اعتبار أن أ يرمز إلى نسبة الخلية الأولى فى الصف الأول

ب يرمز إلى نسبة الخلية الثانية فى الصف الأول

جـ يرمز إلى نسبة الخلية الأولى فى الصف الثانى

د يرمز إلى نسبة الخلية الثانية فى الصف الثانى

الدلالة الإحصائية:

تعتمد علاقة العينة بأصلها على طريقة اختيار العينة وعلى عدد أفرادها. ويزداد اقتراب المقاييس الاحصائية للعينات من مقاييس الأصل كلما ازداد عدد أفراد هذه العينات، حتى تنطبق تلك المقاييس على بعضها تمام الانطباق وذلك عندما يصبح عدد أفراد العينة مساوياً لعدد أفراد الأصل، وتتحول بذلك مقاييسها لتدل فى جوهرها على الظاهرة الاحصائية فى صورتها العامة الصحيحة. وتهدف الدلالة الاحصائية إلى الكشف عن مدى هذا الاقتراب. ولذا تزداد الثقة فى مقاييس العينة كلما اقتربت من أصلها، أو كلما كان تذبذبها حول هذا الأصل ضيقاً. أو بمعنى آخر كلما كان انحرافها عن مقاييس الأصل صغيراً. ويقاس هذا الانحراف بأهم مقياس للتشتت وهو الانحراف المعيارى للمتوسطات والمقاييس الاحصائية الأخرى ويسمى هذا النوع بالخطأ المعيارى لأنه يدل على مدى الخطأ المحتمل لتلك المقاييس فى ابتعادها أو اقترابها من أصلها الذى انتزعت منه. هذا ونستطيع أن نحدد مدى الانحرافات المعيارية لتلك المقاييس لنحدد بذلك مدى ثقتها فيها فالمدى الذى يمتد من −ع إلى +ع يختلف عن المدى الذى يمتد من −٢ ع إلى + ٢ ع ، وهكذا نستطيع أن نستطرد فى تحديد هذا المدى إلى المستوى الذى يقرر حدود الثقة فى تلك المقاييس. وتسمى هذه الفكرة دلالة حدود

الثقة Confidence Limits وعندما نقيس الدلالة الاحصائية لمعاملات الارتباط نحاول تقرير ما إذا كان الارتباط قائماً فعلاً أم أنه يرجع فى جوهره إلى أخطاء العينات. فإذا كان الارتباط حقيقياً فإنه لايساوى صفراً، وإن كان غير قائم فى حقيقته فهو إذن يساوى صفراً. أى أننا نقيس مدى ابتعاده أو اقترابه من الصفر، وتسمى هذه الدلالة دلالة الفرض الصفرى Null Hypothesis.

الخطأ المعياري:

تعتمد فكرة الخطأ المعيارى للمقاييس الاحصائية المختلفة على التوزيع التكرارى لتلك المقاييس. فإذا اخترنا بعض العينات المتساوية فى عدد أفرادها، وكان الاختيار من أصل واحد، ثم حسبنا مثلاً متوسطات تلك العينات، فإن التوزيع التكرارى لتلك المتوسطات يميل إلى أن يكون اعتدالياً فى توزيعه. وكلما كان حجم تلك العينات كبيراً، أى كلما كثر عدد أفرادها، صغر إنحرافها المعيارى وضاق تبعاً لذلك انحرافها عن متوسطها العام.

الخطأ المعياري للمتوسط:

تعتمد طريقة قياس الخطأ المعيارى للمتوسط على الانحراف المعيارى للعينة وعلى عدد أفرادها. وهو يتناسب تناسباً طردياً مع الانحراف المعيارى، وتناسباً عكسياً مع الجذر التربيعى لعدد أفراد العينة، أى أن :

$$\text{الخطأ المعيارى للمتوسط} = \frac{\text{الانحراف المعيارى للعينة}}{\text{الجذر التربيعى لعدد أفراد العينة}}$$

$$\therefore ع_م = \frac{ع}{\sqrt{ن}}$$

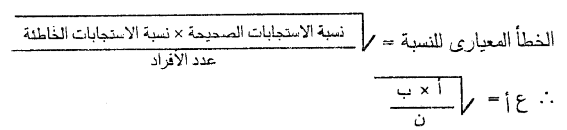
الخطأ المعياري للوسيط:

تعتمد طريقة قياس الخطأ المعيارى للوسيط على نفس الفكرة التى اعتمدنا عليها فى قياسنا للخطأ المعيارى للمتوسط. أى على التوزيع التكرارى

للوسيط الذى نحسبه من العينات التى تنتمى فى جوهرها لأصل واحد، وعلى الانحراف المعيارى لتوزيع ذلك الوسيط. أى أن هذه الطريقة تعتمد على انحراف وسيط العينة عن المتوسط العام للعينات، لأن التوزيع التكرارى للوسيط يميل إلى أن يكون اعتدالياً فى شكله العام. وبما أن الوسيط ينطبق على المتوسط فى التوزيع الاعتدالى. إذن يقاس انحراف وسيط العينة عن المتوسط العام كما قسنا انحراف متوسط العينة عن المتوسط العام.

الخطأ المعياري للنسبة:

يقاس الخطأ المعيارى للنسبة بالمعادلة التالية:



$$\text{الخطأ المعيارى للنسبة} = \sqrt{\frac{\text{نسبة الاستجابات الصحيحة} \times \text{نسبة الاستجابات الخاطئة}}{\text{عدد الأفراد}}}$$

$$\therefore \; ع_{أ} = \sqrt{\frac{أ \times ب}{ن}}$$

حيث يدل الرمز ع على الخطأ المعيارى للنسبة أ ، ويدل الرمز أ على نسبة الاستجابات الصحيحة إلى المجموع الكلى للاستجابات ، ويدل الرمز ب على نسبة الاستجابات الخاطئة إلى المجموع الكلى للاستجابات.

اختبار كا٢ للدلالة الإحصائية:

يعد هذا الاختبار من أهم اختبارات الدلالة الإحصائية وأكثرها شيوعاً لأنها لاتعتمد على شكل التوزيع التكرارى، ولذا فهى تعد من المقاييس اللابرمترية أى مقاييس التوزيعات الحرة، لأنها تحسب لكل خلية من خلايا أى جدول تكرارى ثم نجمع القيم الجزئية للحصول على القيمة الكلية لـ كا٢ وتستخدم كا٢ لحساب دلالة فروق التكرار أو البيانات العددية التى يمكن تحويلها إلى تكرار مثل النسب والاحتمالات.

أساس الطريقة العامة لحساب كا^2:

الأصل فى كا^2 أنها مقياس لمدى اختلاف التكرار المشاهد أو الواقعى عن التكرار المحتمل أو المتوقع وهى فى الواقع مجموع مربعات انحرافات التكرار الواقعى عن التكرار المتوقع ثم تنسب مربعات الانحراف بعد ذلك إلى التكرار المتوقع. هذا وكلما زاد هذا الانحراف تبعاً لذلك دلالة الفرق بين التكرارين، الواقعى والمتوقع وأصبح طبقاً لهذه الزيادة متمايزاً عن الصفر. وتبين المعادلة التالية الطريقة العامة لحساب كا^2:

$$\text{كا}^2 = \text{مجـ} \frac{(\text{ت و} - \text{ت م})^2}{\text{ت م}}$$

حيث يدل الرمز مجـ على المجموع، والرمز ت و على التكرار الواقعى، والرمز ت م على التكرار المتوقع، ومعنى هذا حساب القيمة الجزئية لـ كا^2 لكل خلية من خلايا الجداول مهما كانت صورة هذه الجداول، ثم تجمع تلك النتائج للحصول على القيمة النهائية لـ كا^2 ، ثم تحسب قيمة كا^2 من الجداول عند مستوى المعنوية المرغوب وبدرجات الحرية المناسبة. فإذا كانت كا^2 المحسوبة من العينة أكبر من تلك التى حصلنا عليها من الجداول نرفض الفرض القائل بعدم وجود فرق معنوى (جوهرى) بين التكرارات المشاهدة المتوقعة. والعكس صحيح أن كانت كا^2 المحسوبة من العيئة أصغر من كا^2 الجدولية.

اختبار « ت » لدلالة فروق المتوسطات:

يعد هذا الاختبار من أكثر اختبارات الدلالة شيوعاً. وهو يستخدم لقياس دلالة فروق المتوسطات غير المرتبطة والمرتبطة، وللعينات المتساوية وغير المتساوية.

ولاستخدام اختبار «ت» كاختبار لقياس دلالة الفرق بين متوسطى عينتين مستقلتين يستخدم القانون الآتى:

$$ت = \frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\frac{ن_1 ع_1^2 + ن_2 ع_2^2}{ن_1 + ن_2 - 2} \left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2} \right)}}$$

حيث $م_1$ = متوسط قيم العينة الأولى.

$م_2$ = متوسط قيم العينة الثانية.

$ن_1$ = عدد أفراد العينة الأولى.

$ن_2$ = عدد أفراد العينة الثانية.

$ع_1$ = الانحراف المعيارى للعينة الأولى.

$ع_2$ = الانحراف المعيارى للعينة الثانية.

وبعد إيجاد قيمة (ت) من البيانات السابقة وحساب درجات الحرية (هى فى أية مجموعة هى عدد الحالات ناقصاً واحداً)، وهى فى حالة الفرق بين متوسط عينتين = $ن_1 + ن_2 - 2$ ثم تحسب قيمة T من الجداول عند مستوى المعنوية المرغوب وبدرجات الحرية المناسبة. فإذا كانت قيمة T المحسوبة أكبر من تلك التى حصلنا عليها من الجداول نرفض الفرض القائل بعدم وجود فرق معنوى (جوهرى) بين المتوسطين. والعكس صحيح إن كانت قيمة T المحسوبة أصغر من T الجدولية.

تحليل التباين Analysis of Variance:

يستخدم هذا التحليل توزيع « ف » لاختبار الفرض بأنه لايوجد فرق معنوى بين الأوساط الحسابية لأكثر من مجتمعين. ويجرى هذا الاختبار باستخدام بيانات ثلاث عينات أو أكثر.

ويعتمد تحليل البيانات أساساً على تقسيم المجموع الكلى لمربعات الانحرافات عن الوسط الحسابى العام إلى قسمين:

١ – مجموع المربعات بين المجموعات.

٢ – مجموع المربعات داخل المجموعات.

وبقسمة مجموع المربعات على درجات الحرية المناسبة نحصل على متوسط المربعات. ويتم اختبار الفرض القائل بعدم وجود اختلاف بين متوسطات المجتمعات باستخدام توزيع «ف» الخاص بالنسبة بين تباينين حيث:

$$ف = \frac{\text{متوسط المربعات بين المجموعات}}{\text{متوسط المربعات داخل المجموعات}}$$

هذا وقد وضع "Sendicor" جدولاً إحصائياً يبين قيم « ف » التى تكون لها دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية α = ٠,٠١ ، α = ٠,٠٥

ثانياً : القياس :

١ - معني القياس وأبعاده :

القياس Measurement هو تحويل كمى للملاحظات. وينطوى القياس على ترجمة الخصائص أو العلاقات التى كشفت عنها الملاحظة، ترجمة عددية أو رقمية. ويمكن أن تتفاوت عملية القياس من الجدولة البسيطة لعدد الحالات فى فئات متعددة، إلى استخدام الإجراءات الإحصائية المعقدة[1].

إن أى ظاهرة لها وجود يمكن إخضاعها للقياس الكمى لدرجة معينة، غير أن الظواهر النفسية والعقلية تتميز بمعنويتها وتعقد العوامل المؤثرة فيها مما يجعلها تختلف عن الظواهر الطبيعية والمادية من حيث دقة القياس[2].

---

(١) قاموس علم الاجتماع، مرجع سابق، ص ٢٨٤.

(٢) د. محمد خليفة بركات، الاختبارات والمقاييس العقلية، دار مصر للطباعة (١٩٥٤)، ص ٤ – ٥.

ويقصد بالقياس تقدير الشئ المادى أو المعنوى بواسطة وحدة معينة لمعرفة عدد ما يحتويه من هذه الوحدة، وبعبارة أخرى هو تقدير الشئ تقديراً كمياً أو عددياً [1]. وعلى ذلك فالقياس تحديد وتعبير عن الخصائص الاجتماعية والموضوعات والوقائع، فى صور عددية تعبر عن مداها وشدتها ووزنها وما إلى ذلك من أبعاد وخصائص فى الظاهرة موضوع الدراسة[2].

وللقياس شروط حيث أنه يوجد شبه إتفاق بين المهتمين بالقياس فى المجال الاجتماعى على أنه يقوم على فكرة المتصل التى تعد فكرة أساسية ومحورية فى نجاح القياس والإعداد الجيد للقياس. ولذلك من المتصور أن يستقطب هذا المتصل معظم الشروط الأساسية فى القياس والتى يمكن إيجازها فيما يلى :

أولاً : ضرورة أن يكون المتصل متجانساً ويتحقق هذا بتركيز المتصل على شئ واحد فى وقت واحد وأن يكون التركيز واضحاً دقيقاً بقدر الإمكان.

ثانياً : تقسيم المتصل إلى مسافات متساوية بقدر الإمكان من خلال مجموعة من النقط التى تحدد هذه المسافات.

ثالثاً : ضرورة التأكد من أن كل موضع وكل نقطة على المقياس موضوعة فى مكانها الصحيح بالنسبة للنقط الأخرى.

رابعاً : أن يسمح المتصل بالإضافة المتجمعة الدالة Repreaducibility وهذه الخاصية أو هذا الشرط، بمعنى وضع احتمالات مقادير الخاصية المقاسة فى الاعتبار.

---

(١) د. أحمد عزت راجح، أصول علم النفس، مطبعة جامعة الإسكندرية، الطبعة الثالثة (١٩٥٧)، ص ٥٨.

(٢) د. غريب سيد أحمد، د. عبد الباسط عبد المعطى، مرجع سابق، ص ٥٠.

خامساً : نظراً لأن طبيعة المتصل ترتبط وتتجسد بالبنود المنتقاة، فيجب أن تمثل هذه البنود، المتصل تمثيلاً دقيقاً.

سادساً : يضاف إلى كل ما سبق وجود إطار تصورى واضح، محدداً لمفهومات دقيق القضايا، جوهرى فى المتغيرات المراد قياسها وتوزيع العينة فى ضوئها(١).

خطوات إعداد القياس:

أولاً : تحديد وحدات القياس : وهذه الوحدات أنواع وغالباً ما تكون وحدة صغيرة من الشئ الذى يقاس. وقد تكون الوحدة عبارة عن متغير يتضمن علاقة وظيفية ثابتة مع المتغير المراد قياسه.

ثانياً : تحديد نقطة الصفر المطلق. وتستلزم عملية القياس تحديد نقطة بداية تكون واحدة بالنسبة لجميع الأشياء المراد قياسها حتى يمكن المقارنة بينها على أساس علمى سليم. وتعرف نقطة البداية هذه باسم نقطة الصفر المطلق. ومن اليسير تحديد نقطة الصفر هذه بالنسبة للمقاييس المادية، بينما يتعذر تحديدها فى غالب الأحيان بالنسبة للمقاييس النفسية والاجتماعية.

ثالثاً : تحديد نوع المجتمع الذى تجرى عليه عملية القياس. لأنه من الضرورى تحديد نوع المجتمع الذى تجرى عليه عملية القياس لأن ما يحدث فى مجتمع قد لايحدث فى مجتمع آخر. فإذا استخدم مقياس وضع لجماعة معينة فقد لا يصلح لاستخدامه مرة ثانية على جماعة أخرى.

رابعاً : التأكد من ثبات المقياس.

---

(١) المرجع السباق، ص ١٦٣ ، ١٦٤.

٢ - التكميم في علم الاجتماع :

نبعت فكرة القياس ومحاولة تكميم الظواهر الاجتماعية عن الروح العلمية التى سادت مع مطلع هذا القرن والتى كانت تؤكد أن العلم يعنى القياس[١]. ويستعمل القياس فى كل حالة يتسنى فيها الوصف بالأرقام، ويدخل ضمن القياس العد والترتيب تصاعدياً أو تنازلياً بالنسبة لخاصية معينة أو صفة خاصة، فنستطيع أن نرتب عدداً من الأشخاص من حيث الطول أو الوزن أو المستوى ... إلخ، طالما أن هذه الصفات الجسمية أو الاجتماعية أو النفسيه يمكن أن تختلف من فرد إلى آخر من الناحية الكمية. وترتيب الأشخاص أو الأشياء يفيد كثيراً فى مقارنتها بعضها ببعض، بل ويفيد أيضاً فى بيان مركز الفرد بالنسبة لمجموعته، لكن طريقة ترتيب الأفراد لاتفيد أكثر من ذلك، فهى لاتدل على مقدار امتلاك الشخص للصفة المطلوبة إلا بدرجة نسبية، أى أنها لا تدلنا مثلاً على مدى تفوق الأول على الثانى، كما لايمكن أن نستنتج من الترتيب أن الفرق بين الثانى والأول يعادل الفرق بين السادس والخامس، بالرغم من أن الفرق فى الرتب متساو فى الحالتين. فالرتب لاتخضع للعمليات الحسابية المعتادة كما تخضع الدرجات أو القيم كالدقائق والأرطال والدرجات، بينما لو أمكن تحديد قيم للأفراد، أتاحت هذه القيم فرصاً كثيرة لاستنتاجات تتعلق بهذه القيم، كما يمكن استخدام هذه القيم فى عمليات أخرى يستفيد بها الباحث لأغراض شتى. والطريقة الشائعة لاستخدام القياس تكون بإعطاء الفرد أو الشئ قيمة خاصة. فالباحث فى علوم التربية والنفس والاجتماع يطبق اختباراً ما على عدد من الأشخاص ويعطى كلاً منهم درجة تدل على مدى تحصيله أو مدى اتصافه بصفة معينة أو درجة اعتناقه لرأى اجتماعى معين وتحديد قيمة الشئ عددياً فيه فرض

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٧٠.

ضمنى بأن الصفة التى نقيسها لها وحدات يمكن اتخاذها أساساً للتقسيم. كما أن فيه افتراض ضمنى آخر وهو أن الوحدات تسير بتسلسل منتظم وبفترات متساوية. وفى أغلب الاستبيانات الاجتماعية يتخذ عدد الإجابات بـ «نعم» أو «لا» مقياساً للاتجاه العقلى أو شدة أو مدى اعتناق الشخص لفكرة خاصة[1].

والقياس بمعناه العام مقارنة ترصد فى صورة عددية، كمقارنة الأطوال بالمتر، والأوزان بالكيلوجرام، أى أن نتيجة المقارنة تتحول إلى أعداد نسميها درجات، (والدرجات جمع درجة والدرجة تعنى المرتبة والطبقة)[2]. وبالرغم من أن درجات الاختبار التحصيلى أو النفسى أوالاستبيان لاتختلف عن القيم المادية - التى تصف الأشياء الطبيعية الأخرى كالحجم والمساحة...إلخ. فى أنها تخضع للعمليات الحسابية المختلفة كالجمع والطرح والضرب ... إلخ، إلا أن هناك فرقاً بينهما هو أن المقاييس المادية لها صفر مطلق، بمعنى أن ٣٠ رطلاً فى الوزن تعادل ضعف ١٥ رطلاً، لأن الكمية الأولى ترتفع عن الصفر المطلق ثلاثين وحدة بينما ترتفع الثانية خمس عشر وحدة فقط، بينما لايمكننا أن نطبق هذا فى الدرجات القياسية فى الاختبارات مثلاً، فقيمة درجة ١٠ فى اختبار عقلى لايمكن أن تعادل ثلث درجة ٣٠ فى نفس الاختبار، ذلك لأننا لايمكننا أن نفترض وجود صفر لهذا التقدير فهذا معناه فى مثل هذه الحالات عدم وجود القدرة على وجه الإطلاق[3]. وتعتمد المقارنة على النواحى الوصفية والنواحى الكمية. وتهدف النواحى الوصفية إلى الكشف عن وجود الصفة أو عدم وجودها، كمقارنة الأطوال بالأوزان لتحديد الفروق القائمة بينهما حتى يتحدد بذلك نوع القياس الصالح لكلا

---

(١) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٣٦.
(٢) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٢٧.
(٣) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٣٧.
(١) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٢٧.

منهما، حتى لايظن أن الطول يقاس بالكيلوجرام والوزن بالمتر. وتهدف النواحي الكمية إلى الكشف عن درجة وجود الصفة بعد أن كشفت المقارنة الوصفية عن وجودها وتمايزها. وهكذا تعتمد الجداول الاحصائية على التصنيف الوصفى والرقمى للظواهر المختلفة فهى بذلك تقسم الصفات إلى أنواع لها أهميتها بالنسبة لهدف البحث، ثم تقسمها إلى درجات تقاس بها كل صفة من تلك الصفات أى أنها تبدأ وصفية وتنتهى رقمية[1].

والحقيقة أن تحويل الملاحظات والشواهد إلى صيغ رقمية أو كمية كمعاملات الارتباط، والتحليل العاملى، والأساليب الاحصائية الأخرى، ما هو إلا جزء أو جانب مفيد فى عملية نمو البحث فى كثير من العلوم بما فى ذلك علم الاجتماع[2].

ومن الإسهامات الهامة التى ظهرت فى التراث السوسيولوجى وأكدت على فكرة القياس ومحاولة تكميم الظواهر الاجتماعية، تلك الدراسة التى قدمها «فريد ريك لوبلاى» حينما درس «ميزانية الأسرة»، زاعماً أن الأسرة هى العنصر الأساسى فى المجتمع وأن فهم الأسرة يتحقق من خلال النظر إلى نمط دخل الأسرة وأسلوب حياتها. وبغض النظر عن مدى صحة هذه القضية فإن الشئ الذى يهم فى هذا الصدد هو أنه أكد الفكرة القائلة بأن العالم الاجتماعى ينطوى على ظواهر قابلة للقياس. كذلك أسهمت دراسة «دوركايم» عن «الانتحار» فى دعم هذه الفكرة أيضاً، حيث استخدم دوركايم بيانات احصائية رسمية عن حالات الانتحار الفردية من بعض أقطار أوربا، وحاول أن يختبر الفرض القائل : أن الانتحار لايفسر بعوامل مثل المناخ، أو النواحى البيولوجية والنفسية، وإنما يفسر بالرجوع إلى الوقائع الاجتماعية ذاتها، وذلك بالكشف عن اختلاف معدلات الانتحار باختلاف الجماعات

(٢) تيماشيف، مرجع سابق، ص ٤٨٤.
(١) محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٧١.
(١) د. غريب سيد أحمد، البحث الاجتماعى، جـ ١، مرجع سابق، ص ص ١٦٨ ، ١٦٩.

الدينية، والنوعية والعمرية[1].

٢ - **أنواع القياس في علم الاجتماع:**

أ - قياس القيم الاجتماعية:

نال موضوع القيم الكثير من الاهتمام فى العلوم الاجتماعية، وقد يرجع ذلك لوقوع موضوع القيم على خط مشترك بين أكثر من علم كعلم الاجتماع، والأنثربولوجيا وعلم النفس الاجتماعى. وإذا كان الاهتمام متنوعاً لتنوع رؤيا هذه العلوم للظاهرات، وتنوع الأطر التصورية والاتجاهات النظرية داخل كل علم من العلوم فيمكن أن يشير ذلك إلى حقيقة تتعلق بتعريف القيم، ألا وهى عدم وجود اتفاق بين دارسيها على تحديد المفهوم وعناصره. وهذه الحقيقة ذات شقين:

أحدهما : نظرى مرتبط بنوع الفكر القائم وراء تحديد المفهوم.

والثانى : منهجى يتعلق بالشروط المنهجية الفردية للمفهوم والتى تعد خطوة أساسية فى مقياس القيم الاجتماعية، ذلك لأن مسألة القياس هذه ليس من المنطقى أن تتم بشكل دقيق موثوق فيها، إلا إذا كان المفهوم نفسه دقيقاً من جانب، وإذا كان تصنيف القيم منطقياً من جانب آخر. وعلى ذلك ظهرت عدة محاولات لتعريف القيم وتحديدها وبالتالى محاولات لقياس القيم.

وقد استخدم العلماء الذين حاولوا قياس القيم العديد من الأدوات والأساليب يمكن تصنيفها وتقسيمها إلى مجموعتين:

١ – مجموعة أدوات جمع البيانات المألوفة والمتاحة فى البحوث الاجتماعية

---

(١) محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٧١.

كالاستيبار والاستخبار وتحليل المضمون والاختبارات النفسية الاسقاطية كاختبار تفهم الموضوع .T.A.T واختبار رورشاخ.. وما إلى ذلك.

٢ – عدد من المقاييس التى صممت خصيصاً لقياس القيم كاختبار «فرنون» و «البورت» الذى نشراه ١٩٣١ وانضم إليهما فيه «لينوزى ١٩٥١» وهو اختبار يعتمد على تصنيف «سبرانجر» ومقياس القيم الفارقة[1].

ب - القياس الطبقي:

يمكن إجراء عملية القياس الطبقى عن طريقين يتمثل الأول فى إيجاد مؤشرات معينة للوجود الطبقى مثل أسلوب الحياة أو التنشئة الاجتماعية أو مختلف التقييمات التى يعطيها أعضاء كل نموذج موضوع الدراسة. ويتمثل الطريق الثانى فى إيجاد مجسات للتدرج الطبقى كالبعد الاقتصادى أو المهنى أو التعليمى. ويعتبر الطريق الأول أساس الاتجاه الكيفى فى حين يعتبر الطريق الثانى عماد الاتجاه الكمى فى القياس الطبقى[2].

أ - القياس الكمي:

تنحصر اتجاهات القياس الكمى للوضع الطبقى فى اتجاهين يعتمد أولهما على تعدد أبعاد القياس باعتبارها محكات متكاملة يشغل الفرد بمقتضاها وضعاً اجتماعياً معيناً داخل هرم الترتيب الطبقى. ويعتمد الثانى على محك وحيد للقياس الطبقى.

ب - القياس الكيفي:

ويستند القياس الكيفى على التقييم Evaluation ويمكن التمييز بين التقويم القائم على الإحساس Feeling الطبقى والتقويم المعتمد على الوعى الطبقى Consciousness باعتبارها قضيتين متناقضتين. وحينما يعتمد

---

(١) د. غريب سيد أحمد، ديناميات العلاقات الاجتماعية، ١٩٧٥، ص ص ١٧٢ : ١٧٤.

(١) د. أحمد عزت راجح، أصول علم النفس، جـ ١، دار المعارف، ١٩٧٧، ص ص ٤٢٨، ٤٢٩.

القياس الطبقى على التقويم الكيفى، فهذا قائم على مدى الوعى الطبقى والمعرفة بأعضاء المجتمع المحلى حتى يتسنى أن يحقق التقويم الكيفى هدفه للقياس.

جـ - قياس الرأي العام :

لكى يمكن الإفادة من الرأى العام يلجأ رجال الإعلام والقادة بصفة خاصة إلى قياسه لتحديد مدى امكانية توجيهه نحو الأهداف العليا التى يسعى إليها المجتمع. وفى ذلك يحاولون معرفة اتجاهات الرأى العام لتوضيح أثر وسائر الاتصال والدعاية فى قضايا تهم المجتمع من ناحية، ولتوضيح الفجوات التى تفصل بين أعمال القادة وبين الحاجات الجماهيرية والهيئات الخاصة. وإلى دفع المواطنين إلى تكوين الآراء والميول. ومساعدة الحكام على القيام بعملهم بطريقة تؤثر فى الناس. بالإضافة إلى أن قياس الرأى العام يكشف عن دور بعض الجماعات الخاصة ذات الأثر الفعال على الرأى العام، كما أن دراسة وقياس الرأى العام تفيد أخيراً على التقدم العلمى فى مجال العلوم الإنسانية سواء من حيث النظرية أو المنهج على السواء.

ولقياس الرأى العام طرق كثيرة ومتعددة منها طريقة الاستفتاء أو الاستبيان بالإضافة إلى أن علماء الاجتماع يستخدمون طريقة المسح، وتقوم على تجميع منظم لأكبر عدد ممكن من المعلومات لمعرفة الرأى العام للمجتمع فى مشكلة ما سواء كان هذا الرأى ظاهراً أو فى حالة كمون أو اختفاء. وهناك طريقة ثالثة لقياس الرأى العام وهى طريقة تحليل المضمون التى ترجع أهميتها فى نظر رجل الإعلام إلى أنها تساعده دائماً على معرفة اتجاهات الرأى العام العالمى بالذات. وهو الرأى الذى تهتم به الحكومات وترى أنه من الضرورى لها أن تقف عليه. وبمقدار علمها بهذا الرأى العالمى يكون نجاحها فى رسم سياستها الخارجية[1].

د - قياس الشخصية :

لقياس الشخصية أهداف عملية وعلمية مختلفة. وتتلخص الأهداف العملية فى التوجيه المهنى والاختيار المهنى وتشخيص أسباب سوء التوافق لدى المشكلين والجانحين ومضطربى الشخصية وقياس مدى التحسن فى العلاج النفسى. أما الأهداف العلمية فتدور حول دراسات نظرية للإجابة على أسئلة كالآتية:

كيف تتغير شخصية الفرد بتقدمه فى العمر ؟ ما صلة الشخصية بالوضع الاجتماعى الاقتصادى للفرد ؟ ما أثر البيوت المعيبة المحطمة فى شخصيات من ينشئون فيها من الأطفال؟

أ - الاتجاه التحليلي في قياس الشخصية Analitic :

يرى علماء النفس التجريبيون الذين لايرضون بغير القياس الموضوعى للشخصية (وعلى رأسهم اتباع مدرسة المثير والاستجابة ومدرسة التحليل العاملى) أن الشخصية مجموعة من سمات، وأن السمات يمكن أن تقاس فرادى، وأن تحليل الشخصية إلى سمات لايمس وحدة الشخصية، لذا يستخدم هؤلاء العلماء الاختبارات والاستخبارات وموازين التقدير للحكم على الشخصية وقياسها.

ب - الاتجاه الكلي في قياس الشخصية Holistic :

أما أتباع مدرسة التحليل النفسى ومدرسة الجشطلت والأطباء النفسيون فيرون أن الشخصية تنظيم دينامى لايقبل التجزئة لأنه ليس مجرد مجموعة من سمات، بل مجموعة بين أجزائها تفاعل وعلاقات، وعلى ذلك فالطريقة الحقة للحكم على الشخصية ودراستها هى دراسة الإنسان بكليته لا دراسة سمات مجردة منعزلة[1].

---

(٢) د. عبد الرحمن محمد عيسوى، علم النفس فى الحياة المعاصرة، دار المعارف، ١٩٧٩، ص

طريقة قياس الشخصية :

يمكن قياس الشخصية عن طريق المقابلات والملاحظة والاختبارات مثل الاختبارات الإسقاطية، والاختبارات الموقفية، والاستخبارات. وتشمل طرق قياس الشخصية الاختبارات الآتية:

١ - الاختبارات الموقفية.

٢ - الاختبارات الإسقاطية.

٣ - الاختبارات التأويلية والتجسيدية وتشمل :

أ - اختبار بقع الحبر لرورشاخ.

ب - اختبار تفهم الموضوع .T.A.T.

جـ - اختبار الأصوات الخافتة.

د - اختبار تكميل الجمل.

هـ - اختبار الاتجاهات العائلية[٢].

٤ - القياس الاجتماعي :

القياس الاجتماعي ميدان من ميادين علم النفس الاجتماعي يؤكد الجوانب الكمية للظواهر الشخصية المتبادلة، مع اهتمام بصفة خاصة بقياس التفضيلات. وربما كان أول من استخدم كلمة قياس اجتماعي هو «كوست Coste» حين وضع دليلاً للقوة الاجتماعية (السكان × كثافة السكان) ودليلاً للألفة الاجتماعية (القوة الاجتماعية ÷ السكان) وهو اتجاه سوسيومتري في

ص ٢١٧، ٣٣٩.

(١) د. محمد عاطف غيث، قاموس علم الاجتماع، مرجع سابق، ص ٤٦٥، ٤٦٦.

(١)

دراسة الديموجرافيا. وفى عام ١٩٣٤ كتاب «مورينو Moreno» عن القياس الاجتماعى يقول : «يتناول القياس الاجتماعى الدراسة الرياضية للخصائص السيكولوجية للناس تجريبياً، والنتائج التى نحصل عليها بالطرق الكمية»، وأكد كذلك أهمية التجاذب والتنافر التلقائى، واهتم أيضاً بديناميات الجماعات الصغيرة وبخاصة ابتكار الفرد وتلقائيته. ولقد أصبحت هناك اتجاهات سيكولوجية وأخرى سوسيولوجية فى دراسة القياس الاجتماعى. وفى عام ١٩٤٣ حاول «بين R. Bain» أن يؤلف بين المفاهيم السوسيومترية فذهب إلى أن القياس الاجتماعى سوف يظل مصطلحاً أساسياً فى وصف كل قياس للبيانات المجتمعية والشخصية المتبادلة. غير أن «بيجيرستن» بعد دراسة له عن تعريفات القياس الاجتماعى، وضع التعريف التالى:

«القياس الاجتماعى هو قياس كافة العلاقات المتبادلة بين الإنسان والحيوان، ولكن التأكيد الأساسى ينصب على قياس التفضيلات الإنسانية» وقد ذهب إلى أن القسم الأول من هذا التعريف يعد تعريفاً للقياس الاجتماعى، أما القسم الثانى فهو تعريف لسيسومترية التفضيل[1].

والقياس الاجتماعى يطلق على طريقة خاصة تتبع فى قياس العلاقات الاجتماعية، وقد لخص الدكتور السيد محمد خيرى تلك الطريقة كما عرضت لها «هيلين جنجز Helen Jennigs» وهى التى اشتركت مع «مورينو» فى اقتراح هذه الطريقة. ويمكن وصف طريقة القياس الاجتماعى بأنها وسيلة توضح فى بساطة وبمساعدة الرسم التكوين الكامل للعلاقات الكائنة فى وقت محدد بين أفراد جماعة خاصة. فالخطوط الأساسية للعلاقة أو النموذج الذى يوضح الجذب والنفور فى أوسع مدى تصبح واضحة من نظرة بسيطة لهذه الطريقة. وقد طبقت هذه الطريقة فى مواقف اجتماعية كثيرة، فى الجماعات

(١) د. محمد عاطف غيث، قاموس علم الاجتماع، مرجع سابق، ص ٤٦٥، ٤٦٦.

والفصول الدراسية والجيش والسجون والمؤسسات الصناعية وغير ذلك من المجتمعات والمؤسسات الأخرى. وإذا فهم الأساس الذى تبنى عليه هذه الطريقة يمكن تطبيقها فى وصف العلاقات الاجتماعية بين أفراد أى مجموعة يجرى عليها البحث الاجتماعى، وأمكن عن طريقها اكتشاف الكثير عن شخصيات الجماعة ومدى علاقة ونوع تأثير كل فرد على الآخر مما يفيد فى دراسة ظاهرة الزعامة والانقياد، والصداقة وعواملها وتفكك الجماعة وتماسكها[1].

ويبدو أن مصطلح القياس الاجتماعى Sociometry قد وضع على غرار مصطليح «القياس الحيوى Biometris»، و «القياس الاقتصادى Econometrics»، على الرغم من أن مضمون مصطلح القياس الاجتماعى يختلف عنهما تمام الاختلاف . ويهدف القياس كما يذهب رائده «مورينو» إلى تقديم معنى دقيق ودينامى لقوانين التطور الاجتماعى والعلاقات الاجتماعية. فهو يتناول البناء الداخلى للجماعات الاجتماعية، ويدرس أيضاً الأشكال المعقدة التى تنشأ من قوى الجذب Attraction والنفور Repulsion بين أعضاء الجماعات. بالإضافة إلى أنه يمكن القول بأن القياس الاجتماعى يدرس الجماعة الإنسانية ككل، بحيث يُنظر إلى كل جزء منها فى ضوء علاقته بالكل، فى الوقت الذى ينظر فيه إلى الكل فى ضوء علاقته بكل جزء.

ويهتم القياس الاجتماعى بدراسة العلاقات التى تنشأ بين الأفراد، تاركاً دراسة الأفراد أنفسهم لعلم النفس[2].

---

(١) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥٠١.

(٢) نيقولا تيماشيف، مرجع سابق، ص ٤٠٢.

وتتألف كلمة Sociometry من الناحية اللغوية من مقطعين الأ: Metrum وتعنى باللاتينية القياس، وكلمة Socius وتعنى باليونانية مجتمع أو جماعة، ومن ثم تعنى السوسيومترية القياس الاجتماعى أو قياس العلاقات الاجتماعية أو هى قياس العلاقات داخل الجماعة. وقد حدد «مورينو» النسق السوسيومترى على أنه نسق للقوانين الاجتماعية (سوسيونومى) Socionomy وينقسم إلى ثلاثة فروع هى : علم ديناميات الجماعات والعلاقات بينها (السوسيوديناميكا) Sociodynamics وعلم القياس الاجتماعى (السوسيومترى) وأخيراً علم العلاج الاجتماعى (سوسياترى) Sociatry والسوسيومترية فى هذا النسق هى علم قياس العلاقات الاجتماعية حيث أنها تمثل نسقاً هندسياً للقياس الاجتماعى يعتمد أساساً على الاختبارات السوسيومترية، وهى لاتمثل علم اجتماع كمى، ولكنها محاولة لتقدير ما هو اجتماعى، ومن ثم يكون التأكيد على الناحية الاجتماعية، ثم على القياس ثانية. وتعتمد عناصر هذا النسق ككل بعضها على بعض، ولكننا حين نأخذ النواحى العملية فى الاعتبار، سنجد أن الأهمية النسبية لهذه الفروع سوف تختلف، إذ ستصبح عمليات العلاج الاجتماعى فى المقدمة، وسيأتى علم القوانين الاجتماعى فى آخر الترتيب[1].

ويتلخص الاختبار السوسيومترى فى أن يطلب من كل مبحوث أن يحدد اختياراته للزملاء فى مواقف مختلفة كاللعب أو العمل أو الدراسة. وقد يحدد فى الاختبار عدد مرات الاختيار أو الأعراض التى يمكن أن يقدمها المبحوثون. أو يترك بلا حدود، تبعاً لنطاق البحث ومجاله. ومن ناحية أخرى يتطلب الاختبار السوسيومترى بيان اختيار الأفراد بهدف إيجاد عدد من الارتباطات بموقف جماعة معينة أو نشاطها. ويطلق على أساس الاختيار

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٦٧٤ – ٦٧٥.

بصفة عامة السؤال السوسيومترى أو المحك السوسيومترى. وقد يكون ذلك عاماً جداً وقد يكون محدداً جداً. وتختلف عدد الاختيارات الموزعة بين هذين الطرفين وقد تكون مركزة حول أشخاص معينين أو عدد منهم. وتقدم الاختبارات بياناتها فى شكل رسم بيانى يسمى «بالسوسيوجرام» وهو يعنى خريطة للجماعة تستخدم فيها رسوم مناسبة، تشير إلى الاختيارات الإيجابية والسلبية لأعضاء الجماعة، ويتيح السوسيوجرام تجميع الذرات الاجتماعية باعتبارها تمثل شكل المجموع الكلى للعلاقات التى تحيط بكل فرد والتى قد تكون كثيرة أو قليلة. والذرات الاجتماعية ليست سوى أجزاء أو نمط أو نطاق أكبر هو الشبكة الاجتماعية النفسية، والمقصود بكلمة «ذرة» تلك النواة التى يلتف حولها الأفراد حين يدخلون فى علاقات شخصية متبادلة. وللذرة شكلان أساسيان هما الذرة الاجتماعية والذرة الثقافية.

وتوجد عدة مفاهيم أخرى تستخدم فى القياس الاجتماعى نذكر منها النجم والمعزول والمهمل والمنبوذ والاختيار المتبادل والزمرة السوسيومترية.

إن أساس نظرية الاختبار السوسيومترى هو تطبيق نتائجه فى ترتيب الجماعات الشلية أو إعادة ترتيبها وخاصة فيما يتعلق بالجماعات الرسمية، وخلاصة الأمر أن السوسيومترية توضح مدى تماسك الجماعة وتكشف عما بها من تكتلات أو انشقاقات أو تجمعات وتكشف أيضاً عما يوجد من شخصيات لها وزنها داخل الجماعة وتساعد على تنصيب القادة فى الجماعات المختلفة فيما يضمن على الأقل تماسك الجماعة واستمرارها كجماعة[1].

(١) د. محمد على محمد، المرجع السابق، ص ٧٠٠.

٥ - قياس الاتجاهات :

اختلفت آراء العلماء حول تعريف أو تحديد معنى الاتجاه Attitude فترى «توماس Thomas» ، و «زنانيكى Znanieki» يعرفان الاتجاه «بأنه الموقف النفسى للفرد حيال إحدى القيم والمعايير» ، ويعرفه «بوجاردوس Bogardus» بأنه الميل الذى ينحو بالسلوك قريباً من بعض عوامل البيئة أو بعيداً عنها، ويضفى عليها معايير موجبة أو سالبة تبعاً لاجتذابه لها أو نفوره منها، أى أنه بذلك يؤكد البيئة الخارجية. أما «البورت Allport» فيعرف الاتجاه بأنه «حالة استعداد عقلى عصبى نظمت عن طريق التجارب الشخصية، وتعمل على توجيه استجابة الفرد لكل الأشياء والمواقف التى تتعلق بهذا الاستعداد[1] .

وخلاصة هذه التعاريف : أن سلوك الفرد فى موقف ما ليس وليد الصدفة، وإنما هو محصلة المعانى التى كونها من خبراته السابقة والتى تميل بالسلوك نحو وجهة معينة. ويمكن القول بأن الاتجاه عاطفة إلا أنه أقل منها فى الحدة الانفعالية. ويعنى ذلك اختلاف الأفراد فى اتجاهاتهم تبعاً لاختلاف الخبرات والمواقف التى يتعرضون لها، والعلاقات التى يتفاعلون فى إطارها[2] .

فالاتجاه العقلى إذن هو حالة استعداد كامنة يظهر أثرها إذا ما ظهر المثير المتعلق بها وقد يكون الاتجاه شئ مادى خاص أو مجموعة أشياء، وقد يكون نحو شخص أو مجموعة أشخاص، وقد يكون نحو شئ معنوى[3] .

ويستخدم المشتغلون بالعلم الاجتماعى، مفهوم الاتجاه بطرق مختلفة تختلف باختلاف الأطر التصورية والنظريات السائدة فى كل علم من العلوم

---

(١) د. عبد الباسط محمد حسن، مرجع سابق، ص ٣٧٨ - ٣٧٩.

(٢) د. انتصار يونس، السلوك الإنسانى، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦٧، ص ٤٣٦.

(٣) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥٠٩.

الاجتماعية وبالرغم من هذا التباين فى الاستخدام والتغاير فى التعريف، إلا أن ثمة قدراً مشتركاً من الاتفاق بين الباحثين بصدده، إذا ما قورن بتعريف القيمة الاجتماعية، وثمة ملاحظة لا تخلو من أهمية تتمثل فى أن البعض يستخدمون مصطلحى القيمة والاتجاه، وكأنهما يشيران إلى شئ واحد أو ظاهرة واحدة، مع أنهما متباينان سوسيولوجيا وسيكولوجيا [1].

ورغم كثرة التعريفات التى قدمت بخصوص الاتجاه تلك التى تؤكد غموض هذا المفهوم أو المصطلح إلا أن التعريف الذى صاغه «البورت» يعد أكثر التعاريف شيوعاً وانتشاراً. وقد حاول الدكتور «محمد على محمد» تقديم تعريف للاتجاه هو : «إن الاتجاه هو تنظيم مستمر نسبياً للمعتقدات التى تتصل بموقف أو موضوع بحيث تجعل المرء على استعداد طبيعى للاستجابة لهذا الموقف أو الموضوع بطريقة مفضلة».

وعلى ذلك **فأول خاصية** يتميز بها الاتجاه هى الاستمرار النسبى لأن بعض الاستجابات تتميز بأنها وقتية ومن ثم لا تدخل هذه الاستجابات فى نطاق الاتجاهات.

والخاصية الثانية للاتجاهات هى أنها تمثل تنظيماً للمعتقدات Organization of Blief وكل معتقد يدخل فى تكوين هذه الاتجاهات ينبغى أن يشتمل على ثلاثة عناصر أساسية هى:

الأول العنصر المعرفى Cognitive Component يمثل معرفة الشخص حول ما هو صحيح أو خطأ، حسن أو سيئ، مرغوب أو غير مرغوب.

والثاني عنصر عاطفى لأن المعتقد يثير عواطف تختلف درجة شدتها تتمركز حول موضوع المعتقد ذاته.

---

(١) د. غريب سيد أحمد، عبد الباسط عبد المعطى، مرجع سابق، ص ١٨٨ .

والثالث عنصر سلوكى Behavioral ذلك أن كل معتقد ينطوى على توجيه للفعل أو السلوك نحو مضمون هذا المعتقد.

والخاصية الثالثة للاتجاهات هى خاصية التنظيم، ذلك أن الاتجاه ينطوى على مجموعة من العناصر المكونة له، وينبغى أن نحدد الأبعاد التى يتم وفقاً لها تحديد العلاقة بين هذه المكونات فى أطار البناء الكلى الذى يشتمل عليها.

إلا أن ارتباط مفهوم الاتجاه بمصطلح المعتقدات يعد فى ذاته جانباً من مشكلة الغموض التى تعترض هذا المفهوم بالإضافة إلى ارتباطه بمفاهيم أخرى متشابهة مثل القيمة والمعيار، والأيديولوجية، والحكم والرأى والمذهب... إلخ، وإذا كان قد ظهر فى التراث العديد من التعريفات لمفهوم الاتجاه ومحاولة ربطه بمصطلحات أخرى فمن الأفضل أن نتمسك فى هذا الصدد بالتعريف الإجرائى للاتجاهات وهو التعريف الذى ينقل المدلول أى مدلول المفهوم إلى حيز الوجود والواقع[1].

طرق قياس الاتجاهات:

هناك طرق مباشرة وأخرى غير مباشرة لقياس الاتجاهات، إن عملية وضع عدد من الوحدات فى صورة مقياس يقصد به ترتيبها بين حدين بحيث يكون بين كل وحدتين متتاليتين مسافة محددة، وهذه وسيلة لتحويل الحقائق النوعية إلى متغيرات عددية. وتختلف مقاييس الاتجاهات اختلافاً كبيراً فى الخطة العملية التى تتبعها، ولكنها تقوم جميعاً على أساس الحصول على استجابات لفظية لمواقف معينة، وتهدف إلى تحديد مركز الفرد فى مقياس متصل Continum ويتحدد هذا المقياس عادة بطرفين متباعدين هما منتهى الرفض ومنتهى القبول[1].

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٧٠٩ - ٧١٧.

(١) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥١٠.

وتنقسم أساليب قياس الاتجاهات إلى قسمين:

الأول: المقاييس اللفظية: ويتكون المقياس اللفظى من عدد من العبارات (الوحدات) تختلف من حيث شدتها ومداها، ويطلب إلى المبحوث أن يحدد موقفه منها سواء بالموافقة أو الرفض ويشترط فى العبارات التى يتكون منها المقياس اللفظى أن تمثل مواقف فعلية تترجم معنى الاتجاه ترجمة أقرب إلى الواقع وتعكس ما يمكن أن يفعله الفرد فعلاً فى هذه المواقف حتى يكون الاتجاه اللفظى مطابقاً للاتجاه الحقيقى للفرد.

ثانياً: الأساليب الإسقاطية Progective Technique وتقوم الأساليب الإسقاطية على أساس ما يسمى بميكانيزم الإسقاط فى نظرية التحليل النفسى، أى على أساس الافتراض بأن تنظيم الفرد لموقف غامض غير محدد البناء يدل على إدراكه وعلى استجابته له. ولذا تتميز هذه الأساليب بأنها تواجه الفرد بمواقف غامضة تثير استجابات متعددة متباينة وقد تكون هذه المواقف عبارة عن صورة غير واضحة كما فى اختبار بقع الحبر، أو صور مبهمة كما فى اختبار فهم الموضوع، أو عبارات ناقصة كما فى اختبار التداعى الحر. ونظراً لسهولة استخدام الأساليب اللفظية فى قياس الاتجاهات العقلية عن الأساليب الإسقاطية، فقد شاع استخدامها فى مجال البحث الاجتماعى أكثر مما عداها من أساليب[1].

مقياس ثرستون Thurstone أو طريقة المقارنة الزوجية:

يعتبر ثرستون أول من استخدم هذه الطريقة فى قياس الاتجاهات وتتلخص هذه الطريقة فى المقارنة بين مثيرين لبيان أيهما أشد أو أقوى أو أفضل. وتتوقف صلاحية هذه الطريقة فى البحوث الاجتماعية على نوع المشكلة التى تبحث ، ولا تقتصر فائدتها على المقارنة بين مثيرين فقط بل

---

(١) د. عبد الباسط محمد حسن، مرجع سابق، ص ٧٨٠.

يمكن امتدادها لتشمل أى عدد من المثيرات على أن تقدم كل اثنين معاً للحكم والمقارنة بينهما، وهذا ما يضاعف عدد المقارنات المطلوبة، فإذا كان عدد المثيرات ٦ لزم لذلك ٢٥ مقارنة، وإذا كان عددها ١٠ لزمت ٤٥ مقارنة، فعدد المقارنات يعادل $\frac{ن(ن-١)}{٢}$ [١].

وقد وضع «ثرستون مقياسه هذا على أساس أن لكل اتجاه تدرجاً معيناً بين الإيجابية المتطرفة والسلبية المتطرفة، وأن رأى الفرد فى موضوع ما يشير إلى اتجاهه نحو هذا الموضوع، وإن كل رأى يشير إلى مركز اتجاه الفرد فى التدرج العام، وهذا المركز يمثل متوسط الآراء التى يؤمن بها، ويتكون المقياس من مجموعة عبارات حول موضوع معين يراد قياس الاتجاه نحوه. وتتميز هذه الطريقة على غيرها فى أنها تسمح للفرد بالمقارنة بين موضوعين فقط فى وقت واحد، إلا أن من عيوبها أنها تحتاج إلى عدد كبير من المقارنات الزوجية كلما زاد عدد الموضوعات المراد قياس الاتجاه نحوها. وعلى الرغم من أن هذه الطريقة أثبتت فائدتها وجداوها فى قياس الاتجاه إلا أنها تتطلب عناء ومجهوداً كبيراً، بالإضافة إلى أنه لايمكن استخدام هذا المقياس إلا بعد أخذ رأى عدد من المحكمين للتوصل إلى الوزن القيمى لكل عبارة. فضلاً عن أن الاعتماد على المحكمين قد لايخلو من التحيز الشخصى. وبما أن المحكمين يكونون عادة من الخبراء، فكثيراً ما يختلف بعد عبارات القياس فى نظر المحكمين عنه فى نظر من يجرى عليهم القياس. كما أن الدرجة الأخيرة التى تمثل متوسط الأوزان القيمية لمختلف العبارات قد تكون متساوية لاثنين أو أكثر ممن يجرى عليهم القياس، مما لايوضح مدى الاختلاف فى المعنى وراء الدرجة النهائية[٢].

---

(١) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥١١.

(٢) د. انتصار يونس، مرجع سابق، ص ٤٤٢.

مقياس البعد الاجتماعي «بوجاردوس Bogardus»:

يشير مصطلح البعد الاجتماعى Social Distance إلى متصل العلاقات الاجتماعية، ويحدد درجات ومراتب الفهم المتبادل، والصلات الحميمة، بحيث يتدرج هذا المتصل من العلاقة الودية الحميمة والصلة الوثيقة ليصل إلى اللامبالاة، وعدم الرغبة، والرفض، والعداء. وينبغى فى هذا المتصل تحديد الموضوع المراد قياس المسافة الاجتماعية نحوه، كأن يكون جماعة اجتماعية، أو قيمة ما، أو شخص ما، ويتعين كذلك قياس المسافة الاجتماعية القائمة بالفعل[1].

وقد قام «بوجاردوس» بإعداد هذا المقياس فى عام ١٩٢٥ وكان هدفه بيان الدرجة التى يكون عليها أفراد شعب من الشعوب مقبولين أو مرفوضين لمجموعة من الأمريكيين، فبدلاً من أن يجعل التفرقة على أساس مباشر من القبول أو الرفض بدرجاتهما المعتادة، وضع المشكلة فى قالب آخر مختلف عبر عنه بالبعد الاجتماعى. فالشخص الذى له اتجاه موافق جداً نحو شخص آخر لايود عادة أن يكون بينهما بعد اجتماعى، وكلما زادت علاقة الرفض وعدم القبول بينهما زاد البعد الاجتماعى بينهما ومن ميزة هذا المقياس أنه حول وصف هذه العلاقة إلى مواقف حقيقية تتضح فيها العلاقات الاجتماعية بنواحيها المختلفة، كما نجح فى وضع هده العلاقة على صورة مقياس مدرج من سبع وحدات على النحو التالى[2]:

١ - أوافق على تكوين علاقة متينة بهم عن طريق الزواج.
٢ - أوافق عليهم كأصدقاء فى النادى الذى أنتمى إليه.
٣ - أوافق عليهم كجيران فى الشارع الذى أعيش فيه.
٤ - أوافق على أن يشغلوا عملاً مثل عملى.

---

(١) د. محمد على محمد، مرجع سابق، ص ٧٨.
(٢) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥١٥.

٥ – أوافق عليهم كمواطنين فى بلدى.

٦ – أوافق على أن يكون مجرد زوار لوطنى.

٧ – أستبعدهم من وطنى.

وتوزع استجابات المبحوثين على هذه العبارات ثم تحسب النسب المئوية المعبرة عن كل استجابة، ويقوم الباحث بالمقارنة بينها. والحقيقة أن مقياس بوجاردوس هذا لايستخدم مقياساً واحداً وإنما يستخدم عدة مقاييس فى آن واحد. وقد جاء هذا المقياس بنتائج تدل على درجة ثبات عالية عند تطبيقه على بيئات جغرافية مختلفة وعلى فترات زمنية متفاوتة.

مقياس «ليكرت»:

تختلف طريقة «ليكرت» عن طريقة «ثرستون» فى أنها لاتعتمد على المحكمين ولاتصنيف العبارات تبعاً لأوزان قيمية معينة، ويتكون مقياسه من مجموعة من العبارات يطلب من الفرد أن يجيب عليها بما يعبر عن رأيه، من حيث المعارضة أو الموافقة. ويوجد أمام كل عبارة درجات تتفاوت من حيث الموافقة بشدة إلى المعارضة بشدة (موافق جداً – موافق – سيان – غير موافق – غير موافق بشدة) ويطلب من الأفراد الذين يجرى عليهم القياس وضع علامة على الإجابة التى تعبر عن رأيهم بالنسبة لكل عبارة من عبارات القياس. ويتم اختيار عبارات المقياس على أساس وضع مجموعة من العبارات التى تتصل بالاتجاه المراد قياسه ثم تختبر على عينة ممثلة لمجموعة الأفراد المراد تطبيق القياس عليهم، وذلك لمعرفة مدى صلاحية العبارات فى قياسها للاتجاه. وتحلل النتائج المتحصل عليها بعد ذلك إحصائياً حتى يمكن استبعاد العبارات غير الصالحة لقياس الاتجاه، وذلك على أساس مدى ارتباط درجات الإجابة على العبارات بالدرجة الكلية للمقياس، ويشترط فى اختيار العبارات ألا تكون غامضة أو تتضمن معنيين، كما يفضل أن تصاغ بعض العبارات بالنفى وبعضها بالإثبات

وذلك لتجنب التخمين[1] . والفرق الهام بين طريقة «ليكرت» وطريقة «ثرستون» السابق الإشارة إليها هو أن «ليكرت» يلجأ إلى استجابة المختبرين بدلاً من الحكام، ولذا فإنه فى هذه الطريقة يطالب المختبرين بإبداء رأيهم فى كل جملة، وليس كما هو الحال فى طريقة ثرستون حيث تقتصر الاستجابات على بعض الجمل دون غيرها، كما أن الاستجابات فى طريقة «ليكرت» تشتمل على الرفض كذلك علاوة على استجابة غير محددة للبعض الآخر، حين يعجز المختبر عن إبداء رأى معين فى إحدى الجمل[2] .

كما أن طريقة «ليكرت» تتميز بسهولة استعمالها وارتفاع درجة الثبات والصدق للقياس.

طريقة « جتمان Guttman » :

تعرف هذه الطريقة باسم الطريقة أحادية البعد Unidimensional أو طريقة التدرج المتجمع حيث أنها تستهدف عمل مقياس يتزايد تجمعه كلما اقتربت العبارات من نهاية المقياس. فالشخص الذى يوافق على عبارة معينة لابد أن يكون قد وافق على جميع العبارات الأدنى منها. ومثال ذلك إذا سألنا شخصاً عن مدخراته فقال أنها تزيد على ١٠٠٠ جنيه فمعنى ذلك أننا نستدل أنه قد ادخر من قبل ٩٠٠ ، ٨٠٠ ، ٧٠٠ جنيها وهكذا. وهذه الطريقة هى محاولة الحصول على مقياس يقيس صفة أو اتجاه من بعد واحد ذلك لأن «جتمان» يعتبر الميدان خاضعاً للقياس المدرج التجمعى إذا أمكن ترتيب الاستجابات بطريقة معينة بحيث جعل من يجيب عن إحدى الوحدات بالقبول أعلى مرتبة من الذى يجيب عنها بالرفض. وبذلك يتسنى معرفة نمط إجابته لأية وحدة من معرفة درجته فى المقياس كله. ومن الملاحظ أن التدرج التجمعى شرط أساسى فى نظر «جتمان» وهذا من الشروط التى لم

---

(١) د. انتصار يونس، مرجع سابق، ص ٤٤٤ ، ٤٤٥ .

(٢) د. السيد محمد خيرى، مرجع سابق، ص ٥٢٥ .

يسبق ذكرها فى المقاييس السابق عرضها للاتجاهات. ومن مزايا هذه الطريقة أيضاً أن الباحث يستطيع من خلال الدرجة التى يحصل عليها الفرد أن يتعرف على العبارات التى وافق عليها، لأنه لن يشترك شخصان فى درجة واحدة على مقياس «جتمان» إلا إذا كانا قد اختارا نفس العبارات، كما أنه بعد إعداد المقياس يمكن ترتيب الأفراد بسهولة تبعاً لاستجاباتهم دون الحاجة إلى عمليات إحصائية[1].

ثالثاً: مشكلة العينات:

عندما يقوم الباحث بإجراء دراسة أو بحث ما ويصل إلى مرحلة جمع البيانات من المجتمع محل الدراسة فسيكون أمامه أحد طريقين لجمع بياناته: **الأول**: أن يجرى دراسة أو حصراً شاملاً لجميع مفردات بحثه. **والثاني** أن يأخذ عينة من هذا المجتمع ليجرى عليها دراسة ثم يحاول فى النهاية أن يعمم النتائج التى توصل إليها على باقى المجتمع. ويلاحظ أن أسلوب الحصر الشامل فى جمع البيانات يتطلب أخذ كل مفردات المجتمع دون تجاهل لأى مفردة من مفرداته ومن أمثلة ذلك التعدادات السكانية. ويستخدم أسلوب الحصر الشامل فى دراسة المجتمعات التى لانعرف شيئاً من خصائصها أو معالمها. ولكن يؤخذ على هذا الأسلوب أنه فى حالة المجتمعات الكبيرة قد يكون من الصعب الحصول على تفاصيل دقيقة مما قد يؤثر على ما نحصل عليه من نتائج من حيث الدقة، كما أن هذا الأسلوب يتطلب طاقة بشرية ضخمة ونفقات كثيرة ووقتاً وجهداً أكبر.

ونظراً لما يواجه أسلوب الحصر الشامل من صعوبات فالاتجاه أصبح حالياً يميل إلى الاستعانة بأسلوب العينات الذى بدأ استخدامه على نطاق واسع مع بداية القرن العشرين حيث ظهرت الحاجة إلى البيانات الإحصائية. والعينة هى جزء من المجتمع الهدف من دراستها هو التعرف على خصائص

---

(١) د. عبد الباسط محمد حسن، مرجع سابق، ص ٣٨٨.

المجتمع الذى تمثله هذه العينة وصحة هذا من عدمه تتوقف على مدى تمثيل العينة للمجتمع الأصلى المسحوبة منه[1]. ويمكن الحصول على العينات من أى مجتمع سواء أكان محدوداً أو غير محدود بالنسبة لعدد مفرداته سواء توفر له أى مقاييس إحصائية معلومة أم لا، ويتم سحب مفردات العينة من المجتمع بإحدى طرق سحب العينات، وبعد القيام بدراسة مفردات العينة نحصل على مقاييس تشكل صورة مجتمع العينة، والتى تقترب من المقاييس الخاصة بالمجتمع الأصلى[2].

وأول خطوة على طريقة استخدام أسلوب العينات هى معرفة الإطار Frame لأنه الوسيلة التى تمكننا من الوصول إلى كل مفردة من مفردات المجتمع، أو هو حصر شامل لجميع مفردات المجتمع المراد بحثه. وهذا الإطار قد يكون قائمة تشمل مفردات المجتمع أو خريطة أو مجموعة من البطاقات أو ... إلخ. ولضمان الفرص المتساوية فى الاختيار والدخول فى العينة لجميع مفردات المجتمع لابد أن يشمل الإطار جميع مفردات المجتمع، مع عدم تكرار بعض مفردات المجتمع، كما تكون بياناته عن المجتمع جديدة.

ويتفق معظم المهتمين بالدراسات الإحصائية على أن هناك عدداً من الاعتبارات تدعو إلى استخدام أسلوب العينات هى : الدقة : لأن البيانات التى يمكن الحصول عليها من جراء استخدام هذا الأسلوب قد تكون أقرب إلى الدقة من تلك التى نحصل عليها من أسلوب الحصر الشامل. لأن استخدام العينات على نحو محدود من الوحدات تمكن الباحث من الحصول على

---

(1) د. مختار الهانسى، مقدمة طرق الإحصاء، جـ ١، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، ١٩٧٧، ص ٢.

(2) د. إسماعيل سليمان العوامرى، الإحصاء التطبيقى، مكتبة التجارة والتعاون، القاهرة ١٩٧٦، ص ٣٥.

بيانات على درجة عالية من الدقة، كما أنه فى بعض الأحيان قد لانستطيع إجراء الحصر الشامل عندما يؤدى نقص المفردات إلى تلفها وكذلك فى حالة المجتمعات اللانهائية، هنا يصبح استخدام أسلوب العينات أمراً ضرورياً. والخلاصة أن مسألة الدقة فيما تقدمه لنا العينة من بيانات وما قد يترتب على ذلك من نتائج أو تعميمات يمكن أن نطلقها على المجتمع المسحوبة منه العينة يتوقف على الطريقة أو الكيفية التى تم بها سحب مفردات العينة، ونوع العينة ومدى تمثيلها واحتوائها على كل خصائص مفردات المجتمع. كما أنه من حيث التكاليف والنفقات فإن استخدام أسلوب العينات فى الدراسة يوفر الكثير من التكاليف، كذلك فإن صغر حجم العينة بالنسبة لحجم المجتمع المراد بحثه يقلل من الزمن والوقت الكثير اللازم لإجراء البحث.

طرق اختيار العينات:

توجد عدة طرق لاختيار العينات من أهمها الطريقة العشوائية Ranndom Method وهى تعتمد أساساً على إعطاء الفرص المتكافئة أو المساواة بين احتمالات الاختيار لكل مفردة من مفردات مجتمع البحث وذلك إما بطريقة البطاقات، أو باستخدام جداول الأعداد العشوائية. أما الطريقة الثانية وهى الطريقة الطبقية Stratified Method فهى تعتمد أساساً على التقسيمات الطبقية للمجتمع الذى نختار منه العينة، أما الطريقة المقصودة Purposive Method فهى التى تعتمد على خبرة الباحث السابقة فى اختيار العينة، وأخيراً تأتى الطريقة العرضية Accidental Method[1].

وسواء كانت العينة عشوائية بسيطة أم عشوائية طبقية فإنه يمكن استخدام جداول الأرقام العشوائية Table of Random Numbers وهى جداول تتضمن مجموعة من الأرقام جمعت بطريقة عشوائية

(١) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٥٧.

لاترتبط أرقامها بعضها بالبعض الآخر، وهذه الطريقة تصلح لسحب عينة عشوائية من أي مجتمع سواء أكان صغيراً أو كبيراً وذلك يعطيها أهمية كبيرة.

أنواع العينات وتصنيفها :

إن تطور استخدام العينات في البحوث يرجع أساساً إلى تطور دراسة الاحتمالات، ومن هذا المنطلق يمكن تقسيم العينات إلى نوعين أساسيين الأول: عبارة عن عينات تعتمد في اختيارها على الاحتمالات وهي العينات الاحتمالية Samples Probability وهذه العينة تختار بطريقة تمكن من معرفة أو تحديد احتمال اندراج كل حالة من حالات المجتمع المسحوبة منه في هذه العينة، ومن أمثلة تلك العينات الاحتمالية العينة العشوائية والعينة الطبقية. والنوع الثاني من العينات هي التي لاتعتمد في اختيارها على الاحتمالات وهي العينات غير الاحتمالية Samples Nonprobability وتسمى أحياناً بالعينات التحكمية Judgment ، وهذه العينات تختار بطريقة لاتمكن من تحديد احتمال انطوائها على كل حالة من حالات المجتمع المسحوبة منه، ومن أمثلتها العينة الاتفاقية، وعينة الحصة[1] والعينات العمدية أو الغرضية تستخدم عادة في الحالات التي يراد فيها الحصول على تقديرات تقريبية لتكوين فكرة سريعة عن مشكلة معينة[2]. ويمكن أن تقسم العينات على أساس الحجم إلى عينات صغيرة وهي التي لايتجاوز عدد أفرادها ٣٠ فرداً، وعينات كبيرة وهي التي يزيد عددها عن ٣٠ فرداً [3].

---

(١) د. عبد المجيد فراج، الأسلوب الاحصائي، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٧٧، ص١٥.

(٢) د. عبد العزيز هيكل، د. فاروق عبد العظيم، الإحصاء، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠، ص ١٠٢.

(٣) فؤاد البهي السيد، مرجع سباق، ص ٦٠.

العينة العشوائية البسيطة :

لكى تتسم العينة بصفة العشوائية لابد من توافر الفرصة المتكافئة أو نفس الاحتمال لكل مفردة من مفردات المجتمع لكى يقع عليها الاختيار فى العينة، وأن يتم الاختيار للمفردات عن طريق الصدفة البحتة، وكل مفردة من مفردات العينة يتم اختيارها على حدة، وأن اختيار كل مفردة لايؤثر على اختيار باقى مفردات العينة ويجب عدم الاهتمام بمفردة على حساب مفردة أخرى مما قد يؤثر على فرصة الاختيار العشوائى. والعينات العشوائية تصلح فى الدراسات التى تهدف إلى وصف خصائص المجتمعات التى تنتمى مفرداتها إلى نوعية واحدة أو تمثل مجموعة متجانسة.

العينة العشوائية المنتظمة Systematic Sample :

العينة المنتظمة تسحب من المجتمع الأصلى عن طريق اختيار منتظم من مفردات المجتمع، واختيار المفردة الأولى يتم بطريقة عشوائية. وأول خطوة عند اختيار هذه العينة هى تحديد حجم العينة المراد إجراء البحث عليها، ثم اختيار الرقم الأول بإحدى الطرق العشوائية.

العينة العشوائية متعددة المراحل Multe Stage Sample :

نصل إلى هذا النوع من العينات عن طريق اختيار مفردات العينة من المجتمع على مرحلتين أو أكثر، أو بمعنى آخر أننا نستخدم أكثر من وحدة واحدة للمعاينة فى العينة المطلوب بحثها، وتوجد اعتبارات وراء الأخذ بمثل هذا النوع من العينات منها : إذا كانت مفردات المجتمع الأصلى موزعة على مساحات جغرافية واسعة، وكذلك لضيق الوقت أو كثرة التكاليف والجهود اللازمة لاختيار عينة أخرى، أو فى الأحوال التى لايتوافر فيها إطار بكل مفردات المجتمع الأصلى وإنما تتوافر فيه إطارات لبعض مكوناته فقط. ويلاحظ أنه كلما زاد عدد المراحل لزم زيادة حجم العينة، غير أنه يجب عدم المغالاة فى عدد المراحل لأن ذلك يضعف صفة الترابط بين خصائص

المجتمع الأصلى وخصائص العينة. والهدف من اختيار العينة على مراحل متعددة يهدف إلى التبسيط من جانب، ويحافظ على طبيعة المفردات غير المتجانسة داخل العينة التى نحصل عليها من آخر مرحلة من جانب آخر[1].

العينة الطبقية Stratified Random Sample :

هى نوع من العينات العشوائية يستخدم فى الحالات التى يكون معروفاً فيها أن بالمجتمع اختلافات منتظمة ولذلك لاتستعمل مثل هذه العينات إلا إذا كان الباحث ملماً بصفات المجتمع الذى سيأخذ منه العينة، والفرق بين العينة الطبقية والعينة العشوائية هو أن الباحث يضع شرطاً لاختيار مفردات العينة هو أن تكون كل طبقات المجتمع ممثلة فى العينة الطبقية بنفس نسبة وجودها فى المجتمع الأصلى، وعلى هذا الأساس يقسم الباحث المجتمع إلى Sub Groups أو طبقات Strata ثم يأخذ عينة عشوائية من كل طبقة من هذه الطبقات على حدة تتناسب مفردات العينة العشوائية المأخوذة من الطبقة الواحدة مع نسبة تمثيل هذه الطبقة فى المجتمع كله وتكون المفردات المأخوذة من الطبقات مجتمعة العينة الطبقية العشوائية[2].

٢ - تحديد حجم العينة :

يوجد فى ميدان العمل الإحصائى اتجاهان عند تحديد حجم العينة:

الاتجاه الأول : وفيه يعتمد الباحث عند تحديد حجم العينة على الخبرة السابقة فى هذا المجال، حيث أن معظم بيوت الخبرة ومراكز البحوث تستخدم حجم عينة فى حدود ١٠٪ إلى ١٢٪ من حجم المجتمع الأصلى والذى سيتم

---

(١) د. مختار الهانسى، مرجع سباق، ص ١٨.

(٢) د. السيد سعد قاسم، د. لطفى هندى، مبادئ الإحصاء التجريبى ، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٦، ص ١١٣.

سحب العينة منه. هذا الإتجاه فى تحديد حجم العينة سهل ويفيد الباحثين قليلى الخلفية السابقة فى مجال العمل الإحصائى والذين لايميلون إلى استخدام الأسلوب الرياضى فى ذلك غير أن هذا الاتجاه يؤخذ عليه سطحيته وعدم اعتبار العوامل الجوهرية والمحددة لحجم العينة والتى تلعب دوراً أساسياً فى ذلك وهذا ما يعتمد عليه الاتجاه الثانى.

الاتجاه الثاني : يعتمد أساساً على تحديد المتغيرات المحددة لحجم العينة واعتبارها مؤشرات أساسية ثم وضع هذه المحددات فى شكل صيغة رياضية تستخدم لهذا الغرض.

العوامل المحددة لحجم العينة [١] :

أ – حجم المجتمع الأصلى والذى ستسحب منه العينة ويعطى له الرمز (ن).

ب – نسبة الخطأ المسموح به عند تحديد حجم العينة ويعطى له الرمز(α).

جـ – معامل التشتت بين مفردات العينة أو مفردات المجتمع إن أمكن ويعطى له الرمز (م)، ويحسب على أساس :

$$\text{معامل التشتت (م)} = \left(\frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{المتوسط الحسابى}}\right)$$

د – مربع معامل التشتت للمتوسط بين مفردات العينة أو مفردات المجتمع إن أمكن ويعطى له الرمز $(\text{م}\,\overline{\text{س}})^{٢}$ ويحسب على أساس :

$$\text{مربع متوسط معامل التشتت } (\text{م}\,\overline{\text{س}})^{٢} = \left(\frac{\text{م}^{٢}}{\text{ن}} \times (١ - \text{ف})\right)$$

حيث (ن) هى حجم العينة المراد تحديده والرمز (ف) يمثل نسبة حجم العينة إلى حجم المجتمع الأصلى (ن) أى أن ف = $\left(\frac{\hat{\text{ن}}}{\text{ن}}\right)$

---

(١) مختار الهانسى، مرجع سابق، ص ٣٧.

وعلى ذلك فإن : $(\text{م}\ \bar{\text{س}})^{٢} = \frac{\text{م}^{٢}}{\text{ن}} \times \frac{\text{ن} - \text{نه}}{\text{ن}}$

هـ - الاختلاف النسبى بين المتوسط الحسابى للعينة ومتوسط المجتمع ويعطى له الرمز (د) ويحسب على أساس :

الاختلاف النسبى (د) = متوسط معامل التشتت × القيمة المعيارية لاحتمال وقوع خطأ مسموح به بدرجة معينة.

أى أن : (د) = $\text{م}\ \bar{\text{س}} \times \left(Z \frac{١}{٢} \alpha \right)$.

- وبالأخذ فى الاعتبار العلاقات الرياضية المتبادلة بين هذه المحددات وحجم العينة يمكن وضع هذا التصور لحجم العينة حيث أن :

$$\text{حجم العينة} = \frac{\text{حجم المجتمع} \times \text{مربع القيمة المعيارية} \times \text{مربع معامل التشتت}}{\text{حجم المجتمع} \times \text{مربع الاختلاف النسبى} + \text{مربع القيمة المعيارية} \times \text{معامل التشتت}}$$

- **الأخطاء المحتملة لكل من أسلوبي الحصر الشامل والعينات :**

إذا ما حاولنا الموازنة بين مزايا وعيوب أسلوب الحصر الشامل وأسلوب العينات فإننا نجد أن كل منهما قد يتعرض لعدة أخطاء، ويمكن تقسيمها إلى: أخطاء ترجع إلى الباحثين، وأخطاء ترجع إلى مفردات البحث، وأخطاء ترجع إلى الأسلوب الاحصائى المتبع.

أولاً : خطأ التحيز :

وهو من الأخطاء المشتركة التى قد يقع فيها كل من الباحث والمبحوث، وبالنسبة للباحث ينشأ هذا الخطأ نتيجة تحيز الباحث لوجهة نظره الخاصة فيما يتعلق بالكثير من القرارات التى يتخذها وفى تقييمه للعديد من المواقف التى يكون لها أثر على النتائج وكذلك فى تفسير الاتجاهات ووضع الافتراضات واستمرار هذا التأثير عند جمعه للبيانات عن الظاهرة محل الدراسة. وهذا التحيز غير المقصود له خطورته على نتائج البحث والسبب فى ذلك أنه خطأ غير مدرك أو محسوس من قبل الباحث وبالتالى سيصعب

عليه وضعه فى الاعتبار عند وضعه للفروض أو صياغتها. أما المبحوث فإنه أيضاً قد يقع فى خطأ التحيز كأن يتعمد الإدلاء ببيانات غير صحيحة أو سليمة تؤكد وجهة نظر معينة يريد هو تحقيقها، ويعتقد أنه يمكن تأكيد وجهة نظره هذه من خلال البحث. ومن الأسباب التى تؤدى إلى ظهور خطأ التحيز الإطار الذى عن طريقه يصل الباحث إلى مفردات بحثه فإذا كان قديماً لايمثل الوضع الحالى لمجتمع البحث والذى ستسحب منه العينة أدى ذلك إلى ظهور خطأ التحيز، كذلك عدم تمكن الباحث من الوصول إلى كل المفردات المراد بحثها وبالتالى سيضطر إلى الاستعانة بمفردات أخرى وقد يؤدى هذا إلى التحيز.

وخطأ التحيز هذا قد ينشأ عند استخدام العينات أو عند إجراء الحصر الشامل على حد سواء.

ثانياً : خطأ الصدفة :

وهو الخطأ الذى ينشأ نتيجة لاستخدام العينات أى أن نتائج العينة تختلف عن نتائج المجتمع الذى سحبت منه العينة، وهذا الخطأ يقل كلما كبر حجم العينة. وهذا الخطأ وإن كان لا يمكن تجنبه إلا أنه يمكن التحكم فيه ووضع حدود له وتقديره مادامت العينة قد اختيرت بالطرق العشوائية السليمة، ويتوقف هذا الخطأ على عدة عوامل منها : **حجم العينة** : بمعنى أنه كلما زاد حجم العينة قل خطأ الصدفة، وهى مسألة طبيعية لأن الزيادة فى حجم العينة تقلل فرصة حدوث الأخطاء العشوائية. **تباين المجتمع** : بمعنى أنه كلما زاد تباين مفردات المجتمع زاد احتمال الأخطاء العشوائية. وكذلك **طريقة اختيار العينة** : حيث يتوقف خطأ العينات على طريقة اختيار العينات حيث يوجد عدد من الطرق عن طريقها يمكن تقليل حجم الخطأ.

رابعاً : مشكلة الثبات والصدق:

١ - قياس ثبات المعلومات :

معنى ثبات الاختبار أن يكون الاختبار مماثلاً لنفسه، بمعنى أن يعطى نفس النتائج حين يطبق أكثر من مرة على فرد لم تطرأ عليه تغيرات فى الفترة الفاصلة من شأنها أن تغير من الظاهرة التى يقيسها الاختبار[1].

ويدل الثبات للمقياس على المطابقة الكاملة بين نتائجه فى المرات المتعددة التى يطبق فيها على نفس الأفراد. فإن دل التطبيق الثانى للمقياس على نفس النتائج التى دل عليها التطبيق الأول بالنسبة لمجموعة معينة من الأفراد أصبح المقياس ثابتاً [2].

ومن الوسائل الاحصائية الهامة التى يستعان بها لقياس الثبات الآتى:

أ - طريقة إعادة الاختبار:

وتقوم فكرة هذه الطريقة على إجراء المقياس على مجموعة من الأفراد ثم إعادة إجراء نفس الاختبار على نفس مجموعة الأفراد بعد مضى فترة وترصد درجات الأفراد فى الاختبارين، ثم يتم حساب معامل الارتباط بين درجات المرة الأولى ودرجات المرة الثانية للحصول على معامل ثبات الاختبار. ومعامل الارتباط يمكن أن يتراوح بين +١ (المعبر عن تمام التطابق بين النتيجتين) وصفر (المعبر عن انعدام العلاقة) و -١ (المعبر عن الانعكاس التام للعلاقة بين النتيجتين). ولكى يكون الاختبار محل ثقة ينبغى أن لايقل معامل ثباته عن +٠,٨ [3].

---

(١) د. صلاح مخيمر، عبده ميخائيل رزق، سيكولوجية الشخصية، دراسة الشخصية ومنهجها، مكتبة الأنجلو، ١٩٦٨م، ص ٢٤٨.

(١) د. عبد الباسط محمد حسن، أصول البحث الاجتماعى، مكتبة وهبة، الطبعة الثالثة، القاهرة، ١٩٧٧م، ص ص ٣٦٦، ٣٦٨.

(٣) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٥١٨.

ب - طريقة التجزئة النصفية :

تهدف هذه الطريقة إلى علاج المشكلات التى تنجم من وراء إعادة تطبيق المقياس (الاختبار) وذلك بحساب معامل الثبات مباشرة من نتائج التطبيق الأول للاختبار وذلك بقسمتها إلى جزئين متناظرين ثم حساب معامل الارتباط بين هذين الجزئين، والتنبؤ بمعامل ارتباط المقياس الكلى مع نفسه، الذى يدل على معامل ثباته. ولحساب معامل الثبات باستخدام طريقة (التجزئة النصفية) توجد معادلة تشير إلى الفكرة الأساسية لمعادلة التنبؤ فى الصورة التالية:

$$\text{ر أ} = \frac{\text{ن ر}^{-}}{\text{١} + (\text{ن} - \text{١})\,\text{ر}}$$

حيث يدل الرمز ر أ على معامل ثبات الاختبار، ويدل الرمز ن على عدد الأجزاء، ويدل الرمز ر على معامل ارتباط هذه الأجزاء أو بمعنى آخر معامل ارتباط أى جزئين[١] .

جـ - طريقة تحليل التباين :

إن تحليل التباين يحتاج لجهد إحصائى شديد لحساب الثبات من المقاييس الإحصائية للأسئلة، وعلى هذا الأساس لم تحظ هذه الطريقة بالاهتمام الكافى من جانب علماء الاجتماع. ويمكن أن نلخص فكرة هذه المعادلة فى الصورة التالية:

$$\text{ر أ}^{١} = \frac{\text{ن ع}^{٢} - \text{م}\,(\text{ن} - \text{م})}{(\text{ن} - \text{١})\,\text{ع}^{٢}}$$

حيث يدل الرمز ر أ ^١ على معامل ثبات الاختبار

ن على عدد أسئلة الاختبار

---

(١) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٣٦٦.

$ع^2$ على تباين درجات الاختبار

م على متوسط درجات الاختبار.

ويعتمد البرهان الرياضى لهذه المعادلة على الفروض الآتية:

أولاً : أن تتقارب صعوبة أسئلة الاختبار.

وثانياً : أن يجيب كل فرد على جميع أسئلة الاختبار.

وثالثاً : أن يقيس الاختبار قدرة واحدة أو صفة واحدة.

ورابعاً : أن تتساوى معاملات ارتباط الأسئلة، أى أن يصبح معامل ارتباط السؤال الأول بالسؤال الثانى مساوياً لمعامل ارتباط السؤال الأول بالسؤال الثالث وهكذا بالنسبة لبقية ارتباطات الأسئلة.

وعلى هذا يضيق النطاق التطبيقى لهذه المعادلة إلى الحد الذى يجعلها غير صالحة فى الكثير من الأحوال[١].

د - طريقة الاختبارات المتكافئة [٢] :

وتعتمد هذه الطريقة على صورتين متماثلتين متكافئتين تماماً للاختبار ثم يحسب معامل ارتباط الصورة الأولى بالصورة الثانية بعد تطبيق الاختبارين على نفس الأفراد ويدل هذا الارتباط على معامل ثبات كل صورة من هاتين الصورتين المتكافئتين أى معامل ثبات الاختبار.

وتوجد عدة عوامل تؤثر على ثبات نتائج الاختبارات تتلخص فى عدد الأسئلة، وزمن الاختبار، والتباين والتخمين، وصياغة الأسئلة، وحالة الفرد وهذه هى أهم العوامل التى تؤثر على الثبات.

---

(١) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٥٣٦.

(2) Goode and Hatte, Op. cit., p. 236.

٢ - قياس صدق الأداة أو القياس :

من الضرورى عند إعداد المقياس التأكد من صحته وصدقه. ويدل الصدق على مدى تحقيق المقياس لهدفه الذى وضع من أجله، أى قياس ما يجب قياسه. والاختبار الصادق يقيس ما وضع لقياسه، وتختلف الاختبارات فى مستويات صدقها تبعاً لاقترابها أو ابتعادها من تقدير تلك الصفة التى تهدف إلى قياسها. ويمكن حساب مستوى صدق الاختبار بمقارنة نتائجه بنتائج مقياس آخر دقيق لتلك الصفة. ويسمى هذا المقياس بالميزان Criteron إذ به نزن صدق الاختبار أو المقياس الذى نريد استخدامه. ولما كان الصدق يقوم فى جوهره على مدى ارتباط المقياس الجديد بالميزان فيجب أن يكون ثبات الميزان كبيراً حتى يصبح صالحاً للقياس[1].

وعلى هذا فالصدق يمكن النظر إليه على أنه نسبى بمعنى أن الاختبار الذى يصدق فى قياسه لصفة ما أو قدرة معينة لايمكن التأكيد على امكانية صدقه فى قياس صفة أخرى وهكذا. وعلى هذا فإن الصدق يعتمد فى أساسه على إجراء عملية مقارنة أداء الأفراد فى الاختبار بأدائهم فى الميزان، بصرف النظر عن نوع الميزان.

وهناك عدة أنواع للصدق لعل أهمها :

أ - الصدق الوصفى Descriptive Validity ويشتمل على الأنواع التالية : الصدق الفرضى Validity by Assumption ، الصدق السطحى Face Validity ، والصدق المنطقى Logical Validity.

ب - أما الصدق الاحصائى Statistical Validity ويشتمل على الأنواع الآتية: الصدق الذاتى Intrinsic Validity والصدق التجريبى Empirical Validity والصدق العاملى Factorial Validity[2].

---

(١) د. عبد الباسط محمد حسن، مرجع سابق، ص ٣٦٦.

(٢) د. فواد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٥٥٠ ، ٥٥١.

ويمكن أن تلخص أنواع الصدق عموماً فيما يلي[1] :

١ - الصدق الظاهري :

ويعني البحث عما يبدو أن المقياس يقيسه . وهو يتضح من الفحص المبدئي لمحتويات القياس، أي بالنظر إلى الفقرات ومعرفة ماذا يبدو أن نقيسه . ويمكن أن يسترشد الباحث في هذا الصدد بذوي الخبرة في الميدان من المحكمين . ومن الملاحظ أن هذا النوع ليس إلا صدقاً ظاهرياً لايلمس إلا سطح المقياس . ومن ثم يعد أقل أنواع الصدق دقة .

٢ - صدق المضمون Contant Validity :

ويسمى في بعض الأحيان الصدق المنطقي أو الصدق بالتعريف Validity of Defination وهو يتم بإجراء تحليل منطقي لمواد القياس وفقراته وبنوده لتحديد مدى تمثيلها لموضوع القياس والمواقف التي يقيسها .

٣ - الصدق التنبؤي Predictive Validity :

ويقوم على أساس حساب القيمة التنبؤية للمقياس، أي معرفة مدى صحة التنبؤات التي يبنيها المقياس بالاعتماد على درجاته ونتائجه .

٤ - الصدق التلازمي Concurrent Validity :

ويتم بمقارنة درجات الأفراد على المقياس ودرجاتهم على مقياس موضوعي آخر .

---

(١) د. غريب سيد أحمد، وعبد الباسط عبد المعطي، ص ١٦٦ ، ١٦٧ .

٥ - **الصدق التجريبي أو صدق الوقائع الخارجية :**

وهو يجمع فى خصائصه بين الصدق التنبؤى والتلازمى ويتم حسابه بقياس مدى اتفاق نتائج المقياس مع الوقائع الخارجية المتعلقة بالسلوك الفعلى فى جانب يقيسه المقياس.

٦ - **صدق المفهوم :**

وهو يتمثل في الارتباط بين الجوانب التى يقيسها المقياس وبين مفهوم هذه الجوانب. أى أننا عند تحديد صدق المفهوم أو التكوين نقوم بطريقة أو بأخرى بتحديد ما نقصده بمصطلح يصف جانباً يقيسه المقياس. ثم نفحص درجات الأفراد على المقياس ونبين كيف نفسر هذه الدرجات.

٧ - **الصدق التطابقي :**

ويمكن الحصول على معامله بحساب مدى إتفاق درجات مجموعة من الأفراد فى المقياس مع درجاتهم على مقياس آخر ثبت أنه صادق فى قياس نفس الشئ الذى يقيسه الجديد.

٨ - **الصدق العاملي :**

ويتم بحساب درجة تشبع المقياس بالجانب المطلوب قياسه.

وتتلخص أهم الطرق الاحصائية المعروفة لقياس الصدق فيما يلى [1]:

أ - **طريقة معاملات الارتباط :** وهى من أدق الطرق المعروفة لحساب الصدق وأطولها أيضاً. ويعتمد الصدق التجريبى والصدق العاملى اعتماداً كلياً على هذه الطريقة. وهى تؤدى إلى معرفة معامل الصدق بطريقة صحيحة.

---

(١) د. فؤاد البهى السيد، مرجع سابق، ص ٥٥٧.

ب - **طريقة المقارنة الطرفية :** وتقوم فى جوهرها على مقارنة متوسط درجات الأقوياء فى الميزان بمتوسط درجات الضعفاء فى نفس ذلك الميدان بالنسبة لتوزيع درجات الاختبار. ولذا سميت بالمقارنة الطرفية لاعتمادها على الطرف الممتاز والطرف الضعيف للميزان.

جـ - **طريقة الجدول المرتقب :** وتعتمد على مقارنة التوزيع التكرارى لدرجات الأفراد فى الميزان بالتوزيع التكرارى لدرجات الأفراد فى الاختبار. فهى بذلك تقوم على فكرة التكرار المزدوج.

الفصل الرابع

تفريغ وتبويب وعرض البيانات

أولاً : التوزيع التكراري البسيط.

ثانياً : تفريغ البيانات الأولية.

١ - الجداول المقفلة والمفتوحة.

٢ - التوزيع التكراري المزدوج.

ثالثاً : عرض البيانات:

١ - الأعمدة الرأسية المنفردة.

٢ - الأعمدة الرأسية المزدوجة.

٣ - الأعمدة الرأسية المقسمة.

٤ - الدائرة.

٥ - المدرج التكراري.

٦ - المضلع التكراري.

٧ - المنحني التكراري.

الفصل الرابع
تفريغ وتبويب وعرض البيانات

التوزيع التكراري البسيط:

تمثل مجموعة الأرقام المدرجة (فى جدول ١) كمية الغاز المستهلكة بالمتر المكعب فى مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة مقيمة فى حى من أحياء الإسكندرية حسب تسلسل أرقام هذه الأسر أثناء قراءة عدادات الغاز بمعرفة جامع البيانات. فهى إذن أعداد أولية مجمعة رأساً من الميدان ولم يجر عليها أى تنظيم أو ترتيب.

جدول رقم (١) كمية الغاز المستهلك بالمتر المكعب

في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة

رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب	رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب	رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب
١	٨٦	١٣	٥٨	٢٥	٧٤
٢	٩٠	١٤	٨٣	٢٦	١٢١
٣	٨٢	١٥	٥٨	٢٧	٧٥
٤	٩٤	١٦	٥٧	٢٨	١٢٥
٥	٣٨	١٧	١٩	٢٩	٥٠
٦	٧٥	١٨	١٠	٣٠	١٢٦
٧	١٤٨	١٩	٩٤	٣١	١١١
٨	١١٧	٢٠	٦١	٣٢	٨٩
٩	٢٨	٢١	٩٦	٣٣	٩٥
١٠	١١٤	٢٢	١١٨	٣٤	٣٦
١١	١٥٨	٢٣	١٤٤	٣٥	٧٨
١٢	١٠٥	٢٤	٩٠	٣٦	١٥٧

(تابع) جدول رقم (١)

رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب	رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب	رقم الأسرة	الكمية بالمتر المكعب
٣٧	٦٦	٥٠	٨٠	٦٣	٥٦
٣٨	٥٢	٥١	١٢٨	٦٤	٨٧
٣٩	٦٤	٥٢	٩١	٦٥	٨٤
٤٠	٨١	٥٣	٩٨	٦٦	٥٤
٤١	٦٢	٥٤	٥٩	٦٧	٨٣
٤٢	٧٢	٥٥	٤٠	٦٨	١٣٥
٤٣	٦٠	٥٦	٧١	٦٩	٧٧
٤٤	٨	٥٧	٣٧	٧٠	١١٥
٤٥	٧٣	٥٨	٧٠	٧١	٧٩
٤٦	٧٦	٥٩	٦٨	٧٢	٥٣
٤٧	٩	٦٠	٦١	٧٣	٥١
٤٨	٨٨	٦١	٩٣	٧٤	٤١
٤٩	٨٤	٦٢	٧٥	٧٥	٦٧

إذا تأملنا الأعداد المدرجة فى (جدول ١) على حالتها، نجد أنه من الصعب استنتاج أى معلومات مفيدة عنها رغم قلة عددها. لذلك فإن أول خطوة يمكن أن نفكر فيها هى إعادة كتابة هذه الأعداد حسب ترتيبها التنازلى أو التصاعدى (والأخير أفضل) كما هو مبين فى (جدول ٢).

جدول (٢) كمية الغاز المستهلك بالمتر المكعب

في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة، حسب ترتيبها التصاعدي

٨	٥٦	٧٢	٨٤	١٠٥
٩	٥٧	٧٣	٨٤	١١
١٠	٥٨	٧٤	٨٦	١١٤
١٩	٥٨	٧٥	٨٧	١١٥
٢٨	٥٩	٧٥	٨٨	١١٧
٣٦	٦٠	٧٥	٨٩	١١٨
٣٧	٦١	٧٦	٩٠	١٢١
٣٨	٦١	٧٧	٩٠	١٢٥
٤٠	٦٢	٧٨	٩١	١٢٦
٤١	٦٤	٧٩	٩٣	١٢٨
٥٠	٦٦	٨٠	٩٤	١٣٥
٥١	٦٧	٨١	٩٤	١٤٤
٥٢	٦٨	٨٢	٩٥	١٤٨
٥٣	٧٠	٨٣	٩٦	١٥٧
٥٤	٧١	٨٣	٩٨	١٥٨

من الجدول رقم (٢) يمكن استنتاج الآتى:

(١) الحد الأدنى لاستهلاك الغاز = ٨ متر مكعب

الحد الأعلى لاستهلاك الغاز = ١٥٨ متر مكعب

مدى أو طول المجموعة = الحد الأعلى - الحد الأدنى + ١

= ١٥٨ - ٨ + ١ = ١٥١ متر مكعب

(٢) يميل استهلاك الغاز إلى التجمع حول القيمة ٧٥.

(٣) معظم الأعداد تقع ما بين ٣٦، ١٣٥ ، والقليل منها يقع تحت ٣٦ أو فوق ١٣٥.

ورغم هذه المعلومات القيمة التى عرفناها من الأعداد المدرجة (فى جدول ٢)، فلا تزال المجموعة مربكة لأن أعدادها لم تنقص عن ٧٥.

ويمكن اختصار أعداد هذه المجموعة بتقسيم مداها إلى عدد مناسب من الفئات ذات الأطوال المتساوية. ويتوقف عدد فئات أى مجموعة عددية، على عدد المفردات التى تحتويها.

لنفرض أن عدد الفئات الذى اخترناه = ٨

إذن طول الفئة (ل) = $\frac{\text{مدى المجموعة}}{\text{عدد الفئات}}$ = $\frac{١٥١}{٨}$ = ١٨,٩

لنفرض أن طول الفئة الذى اخترناه = ٢٠

لنفرض أن الفئة الأولى ستبدأ بالعدد (٥)، وهو أقل من أصغر عدد (٨) فى المجموعة.

إذن العدد الذى ستنتهى به الفئة الأخيرة = ٥ + (٨ × ٢٠) = ١٦٥ وهو أزيد من أكبر عدد (١٥٨) فى المجموعة.

نستطيع الآن تحديد بداية ونهاية كل فئة من الفئات الثمانية؛ ولكن ماهى الطريقة الصحيحة لكتابة هذه الفئات ؟

الطرق المختلفة لكتابة الفئات:

(١) الطريقة الأولى لكتابة الفئات (الفئات متباعدة).

٥ – ٢٤

٢٥ – ٤٤

٤٥ – ٦٤

٦٥ – ٨٤

٨٥ – ١٠٤

١٠٥ – ١٢٤

١٢٥ – ١٤٤

١٤٥ – ١٦٤

يعاب على هذه الطريقة لخلقها فجوات بين الفئات المختلفة وبعضها، فيقال عنها أنها غير منتظمة.

فمثلاً أين توضع القيمة ٢٤,٥ ؟ هل فى الفئة الأولى أم الثانية؟

(٢) الطريقة الثانية لكتابة الفئات (الفئات متداخلة).

٥ – ٢٥

٢٥ – ٤٥

٤٥ – ٦٥

٦٥ – ٨٥

٨٥ – ١٠٥

١٠٥ – ١٢٥

١٢٥ – ١٤٥

١٤٥ – ١٦٥

يعاب على هذه الطريقة تداخل الفئات المختلفة ببعضها. فمثلاً أين توضع القيمة ٢٥ ؟ هل فى الفئة الأولى أم الثانية؟

(٣) الطريقة الثالثة لكتابة الفئات (الفئات متلاصقة):

٥ – الفئة الأولى وتقرأ: من ٥ إلى أقل من ٢٥ متر مكعب.

٢٥ – الفئة الثانية وتقرأ : من ٢٥ إلى أقل من ٤٥ متر مكعب.

٤٥ – الفئة الثالثة وتقرأ : من ٤٥ إلى أقل من ٦٥ متر مكعب.

٦٥ – الفئة الرابعة وتقرأ : من ٦٥ إلى أقل من ٨٥ متر مكعب.

٨٥ – الفئة الخامسة وتقرأ : من ٨٥ إلى أقل من ١٠٥ متر مكعب.

١٠٥ – الفئة السادسة وتقرأ : من ١٠٥ إلى أقل من ١٢٥ متر مكعب.

١٢٥ – الفئة السابعة وتقرأ : من ١٢٥ إلى أقل من ١٤٥ متر مكعب.

١٤٥ – الفئة السابعة وتقرأ : من ١٤٥ إلى أقل من ١٦٥ متر مكعب.

هذه أسلم طريقة لكتابة الفئات، إذ حققت تلاصقها بدلاً من تباعدها أو تداخلها.

تفريغ البيانات الأولية:

الخطوة التالية هى تفريغ البيانات الأولية المدرجة فى (جدول ١ أو ٢) وذلك بعمل جدول من ثلاث أعمدة : العامود الأول ليضم الفئات المختلفة حسب ترتيبها التصاعدى، والثانى ليحتوى على علامات التفريغ، والثالث ليشتمل على التكرارات (انظر جدول ٤).

ولرسم علامات التفريغ فى العامود الثانى (من جدول ٤)، نرجع إلى الأعداد الأولية المدرجة (فى جدول ١ أو ٢) ونأخذها مفردة مفردة، ونرسم خطاً رأسياً أمام الفئة التى تقع فيها كل مفردة. ونستمر فى هذه العملية إلى أن يتم أخذ جميع مفردات المجموعة، مع ملاحظة تكوين حزم من أربع خطوط رأسية يجمعها خط أفقى لتسهيل عملية عد الخطوط التى تمثل فى الواقع التكرارات المناظرة للفئات المختلفة، حتى يتسنى ترجمتها إلى أعداد وإدخالها فى العامود الثالث (من جدول ٤).

ويسمى التوزيع الناتج من عملية تفريغ البيانات الأولية **بالتوزيع التكراري** ويسمى الجدول الذى يضم هذا التوزيع **بالجدول التكراري**.

جدول (٤) التوزيع التكراري المنتظم البسيط لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة

فئات استهلاك الكهرباء بالكيلو ساعة (ف)	علامـــــات التفريـــغ	تكرارات الأسر (ك)
٥ -	١١١١	٤
٢٥ -	~~١١١١~~ ١	٦
٤٥ -	~~١١١١~~ ~~١١١١~~ ~~١١١١~~	١٥
٦٥ -	~~١١١١~~ ~~١١١١~~ ~~١١١١~~ ~~١١١١~~ ١١	٢٢
٨٥ -	~~١١١١~~ ~~١١١١~~ ١١١	١٣
١٠٥ -	~~١١١١~~ ١١	٧
١٢٥ -	~~١١١١~~	٥
١٤٥ - ١٦٥	١١١	٣
	المجموع أو التكرار الكلى	٧٥

ويلاحظ فى مثالنا أن تبويب البيانات الأولية قد تم يدوياً وتلقائياً بانتهاء عملية التفريغ. ولكن ليس من الضرورى أن تكون جداول التفريغ هى جداول التبويب النهائية.

الجداول المقفلة والمفتوحة:

يكون الجدول التكرارى مقفلاً من الطرفين (أى من أعلى ومن أسفل)،

إذا تحدد أول الفئة الأولى وآخر الفئة الأخيرة كما حدث (فى جدول ٤).
ويكون مفتوحاً من الطرفين، إذا لم يتحدد أول الفئة وآخر الفئة الأخيرة؛ كأن تكتب الفئة الأولى (٥ فأقل)، وتكتب الفئة الأخيرة (١٤٥ فأكثر) ومن الجائز أن يكون الجدول التكرارى مفتوحاً من أحد الطرفين فقط.

وعلى كل حال يجب علينا أن نتجنب الفئات المفتوحة بقدر الإمكان، حتى يمكن إتمام العمليات الحسابية بدقة تامة.

التوزيع التكراري المزدوج:

قد يتطلب البحث دراسة العلاقة بين ظاهرتين مختلفتين كالوزن والطول مثلاً لعدد معين من الأشخاص. فى هذه الحالة نقوم بتجهيز جدول تكرارى مزدوج يجمع بين الظاهرتين (انظر جدول ٥)، ونقسم مدى كل ظاهرة إلى عدد مناسب من الفئات المتساوية الطول، ثم نرسم خطوط التفريغ فى كل خانة تتحدد بفئتى الظاهرتين اللتين تنتمى إليهما كل مفردة، وأخيراً نترجم الخطوط إلى أعداد لندخلها فى الخانات المختلفة المخصصة لها. فالطريقة مماثلة لتلك التى شرحناها سابقاً. لنفرض أنه طلب منا تبويب البيانات الأولية الموضحة بعد، التى تربط بين الطول (س) بالسنتيمتر والوزن (ص) بالكيلوجرام، لعدد ٢٠ شخصاً:

س	ص	س	ص	س	ص	س	ص
١٨٩	٨٤	١٦٥	٦١	١٨٠	٧٢	١٧٠	٧٢
١٦٠	٥٨	١٨٣	٧٥	١٧٠	٦٥	١٧٥	٧٦
١٨٧	٧٨	١٦٥	٦٨	١٧٧	٧٧	١٧٣	٦٧
١٦٢	٥٩	١٨٠	٧٩	١٧٠	٦٨	١٧٥	٧٢
١٨٥	٧٦	١٦٨	٦٣	١٧٧	٧٠	١٧٥	٦٩

الحد الأعلى للمجموعة (س) = ١٨٩ سنتيمتراً

مجموعة الطول (س) { الحد الأدنى للمجموعة (س) = ١٦٠ سنتيمتراً

مدى أو طول المجموعة (س) = (١٨٩ - ١٦٠) + ١ = ٣٠ سنتمبتراً

نقسم المجموعة (س) إلى ٦ فئات طول كل منها ٥ سنتيمتراً

الحد الأعلى للمجموعة (ص) = ٨٤ كيلوجراماً

مجموعة الوزن (ص) { الحد الأدنى للمجموعة (ص) = ٥٨ كيلوجراماً

مدى أو طول المجموعة (ص) = (٨٤ - ٥٨) + ١ = ٢٧ كيلوجراماً

نقسم المجموعة (ص) إلى ٦ فئات طول كل منها ٥ كيلوجراماً

جدول (٥) - التوزيع التكراري المزدوج لطول ووزن ٢٠ شخصاً

الوزن (ص) بالكيلوجرام / الطول (س) بالسنتيمتر	٥٥ -	٦٠ -	٦٥ -	٧٠ -	٧٥ -	٨٠-٨٥	المجموع
١٦٠ –	٢						٢
١٦٥ –		٢	١				٣
١٧٠ –			٣	١			٤
١٧٥ –			١	٢	٢		٥
١٨٠ –				١	٢		٣
١٨٥ – ١٩٠					٢	١	٣
المجموع	٢	٢	٥	٤	٦	١	٢٠

وإذا أخذنا العامود الأول (فى جدول ٥) الذى يمثل فئات الطول (س) مع العامود الأخير الذى يمثل مجموع التكرارات فى كل فئة من فئات (س)، حصلنا على التوزيع الرئيسى لقيم (س).

أما إذا أخذنا السطر الأول الذى يمثل فئات الوزن (ص) مع السطر الأخير الذى يمثل مجموع التكرارات فى كل فئة من فئات (ص)، حصلنا على التوزيع الرئيسى لقيم (ص).

ثانياً : عرض البيانات:

بعد أن ينتهى الباحث من تفريغ البيانات وتبويبها فى صورة جداول كما سبق أن أوضحنا، فإنه فى إطار إمكانيات علم الإحصاء فى ضغط وتلخيص واختزال البيانات فإنه يمكن أن نعرض للطرق المختلفة التى يمكن من خلالها عرض البيانات من خلال استخدام مجموعة من الرسوم البيانية منها على سبيل المثال الأعمدة البيانية وبعض الأشكال الهندسية مثل الدائرة وأنماط أخرى من الرسوم مثل الخط البيانى والمدرج التكرارى والمضلع التكرارى والمنحنى التكرارى.

والذى يمكن أن نؤكد عليه أن استخدام الرسوم البيانية من منطلق علم الاحصاء يهدف إلى :

عرض البيانات فى صورة سريعة موجزة ومعبرة، إضافة إلى أنه يمكن الاستعانة ببعض الرسوم البيانية فى استنتاج بعض المقاييس مثل:

١ - يمكن استخدام المدرج التكرارى فى إيجاد المنوال (كأحد مقاييس النزعة المركزية التقريبية).

٢ - استخدام المنحنى المتجمع الصاعد أو المنحنى المتجمع الهابط أو الاثنين

معاً فى إيجاد قيمة الوسيط بيانياً، كأحد مقاييس النزعة المركزية التقريبية.

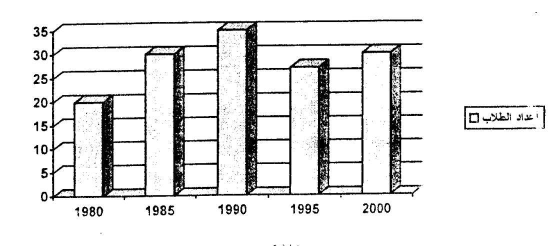
٣ – إيجاد قيمة كل من الربيع الأدنى، الربيع الأعلى من رسم المنحنيات السابقة (شبيهات الوسيط).

٤ – أن المعالجة الاحصائية الصحيحة لأى بيانات يتم جمعها وتفريغها فى صورة جداول لايمكن الاعتماد عليها والوثوق فى دقة مقاييسها ما لم يتم التأكد من مدى اعتدالية هذا التوزيع التكرارى، ومن ثم تبرز أهمية تمثيل الجداول التكرارية باستخدام كل من المضلع التكرارى والمنحنى التكرارى الذى يبين لنا مدى اعتدالية التوزيع.

الأعمدة الرأسية المنفردة:

أعداد المقبولين بالجامعات المصرية فى الفترة من عام ١٩٨٠ - ٢٠٠٠

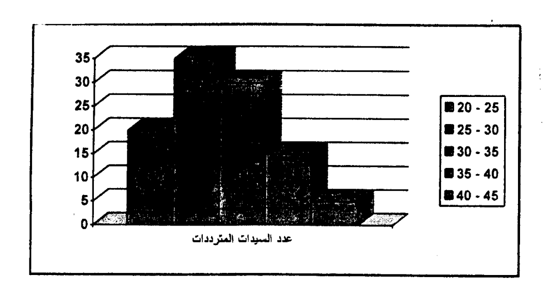
السنة	أعداد الطلاب
١٩٨٠	٢٠,٠٠٠ طالب وطالبة
١٩٨٥	٣٠,٠٠٠ طالب وطالبة
١٩٩٠	٣٥,٠٠٠ طالب وطالبة
١٩٩٥	٢٧,٠٠٠ طالب وطالبة
٢٠٠٠	٣٠,٠٠٠ طالب وطالبة

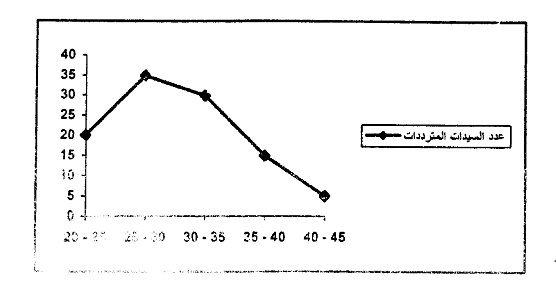


جدول تكراري يوضح أعداد السيدات المترددات علي مراكز تنظيم الأسرة

بمحافظة الإسكندرية خلال عام ٢٠٠٢

فئات العمر للسيدات	عدد السيدات المترددات
٢٠ – ٢٥	٢٠,٠٠٠
٢٥ – ٣٠	٣٥,٠٠٠
٣٠ – ٣٥	٣٠,٠٠٠
٣٥ – ٤٠	١٥,٠٠٠
٤٠ – ٤٥	٥,٠٠٠



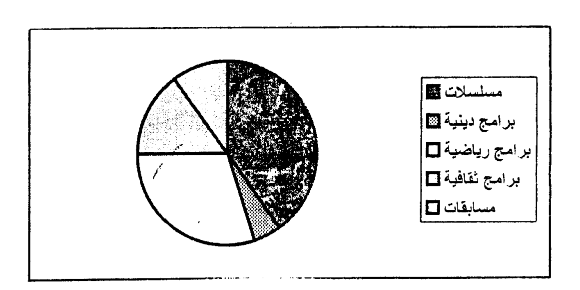


الأشكال الهندسية (الدائرة):

ساعات المشاهدة التي تقضيها عينة من الأسر

في مدينة الإسكندرية خلال شهر

نوعية البرامج	عدد الساعات	النسبة المئوية	مقدار الزاوية
مسلسلات	٤٠	٤٠٪	١٤٤°
برامج دينية	٥	٥٪	١٨°
برامج رياضية	٣٠	٣٠٪	١٠٨°
برامج ثقافية	١٥	١٥٪	٥٤°
مسابقات	١٠	١٠٪	٣٦°
المجموع	١٠٠	١٠٠٪	٣٦٠°

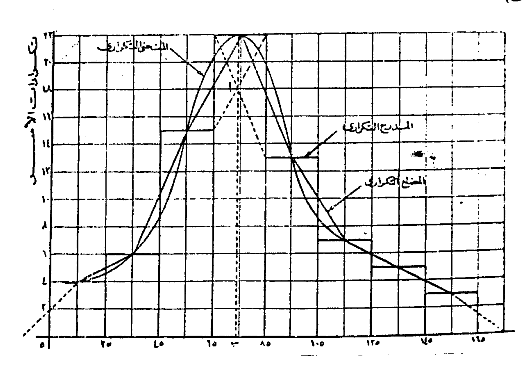


(٢) المدرج التكراري أو الهيستوجرام:

يمكن تمثيل التوزيع التكرارى المنتظم البسيط المبين (فى جدول ٤) على شكل هندسي يسمى **بالمدرج التكراري أو الهيستوجرام. ولعمل هذا**

المدرج، نرسم محورين متعامدين، ونأخذ المحور الأفقى بمقياس مناسب لتمثيل فئات الاستهلاك.

والمحور الرأسى بمقياس آخر مناسب لتمثيل تكرارات الأسر. ثم نرسم على كل فئة مستطيلاً تعبر مساحته عن التكرار الواقع فى كل فئة. وبما أن الفئات متساوية فى مثالنا، فإن المدرج التكرارى سيتكون من مستطيلات متلاصقة ومتساوية القاعدة، تتناسب ارتفاعاتها مع التكرارات (انظر الشكل الآتى).



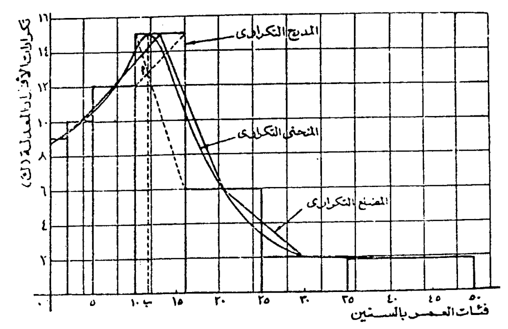
المدرج والمضلع والمنحني التكراري لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة

أما إذا كانت الفئات غير متساوية، فتكون مساحة هذه المستطيلات (القاعدة × الارتفاع) هى التى تتناسب مع التكرارات. ولذلك قبل رسم المدرج التكرارى للتوزيع، يجب الحصول على التكرارات المعدلة.

ابيض

(شكل ٧)

المدرج والمضلع والمنحنى التكراري لأعمار ٢٠٠ شخص



ويلاحظ أن مجموع مساحات المستطيلات فى المدرج التكرارى ، يمثل التكرار الكلى بالتوزيع .

(٣) المضلع التكراري:

ولكى نحصل على المضلع التكرارى، نقوم بتوصيل منتصفات القواعد العليا للمستطيلات فى المدرج التكرارى . ويسمى منتصف كل قاعدة بمركز الفئة وهو القيمة الواقعة فى منتصف الفئة (أى نصف مجموع ابتداء وانتهاء الفئة) ، وسنرمز له بالحرف (س) ، وهو النقطة التى نفترض أن يتجمع فيها تكرار الفئة . وواضح من شكل التوزيع المنتظم ، أن المدرج والمضلع التكرارى متساويان فى المساحة .

وفى حالة الفئة المفتوحة التى لا نعرف طولها، لايمكن تمثيلها بمستطيل فى المدرج التكرارى إلا إذا حددنا بدايتها ونهايتها على ضوء الخبرة والمعلومات المقدمة .

(٤) المنحني التكراري:

لكى نحصل على المنحنى التكرارى، يجب تمهيد الخطوط المنكسرة فى المضلع التكرارى (انظر شكل (٦) ، (٧). فى هذه الحالة لاتساوى مساحة المنحنى، كل من مساحة المدرج أو المضلع التكرارى فى التوزيع المنتظم.

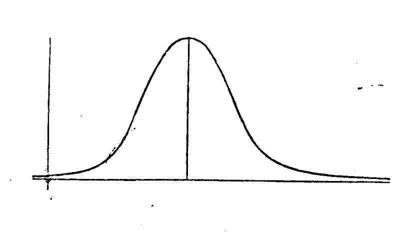
وتختلف المنحنيات التكرارية عن بعضها من حيث :

(أ) قيمة المتوسط.

(ب) درجة التشتت.

(جـ) الشكل.

ويتوقف هذا الاختلاف على طبيعة الظاهرة التى ندرسها، وعلى كيفية تغير قيمتها.



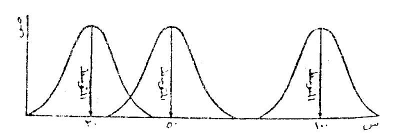
(شكل ٨)

المنحني التكراري المعتدل

وهو يشبه الناقوس العادى، وله نهاية عظمى فى منتصفه، ومتماثل بالنسبة للخط الرأسى المار بقمته، وله معادلة خاصة وخواص معينة سنذكرها فى مناسبة أخرى.

ولهذا المنحنى أهمية بالغة فى الدراسات الإحصائية ، إذ وجد أن معظم قيم الظواهر الطبيعية فى المجتمعات المختلفة تتوزع على شكل مقارب له .

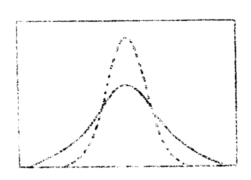
ويبين (شكل رقم ٩) ثلاث منحنيات متماثلة تماماً من حيث الشكل ولكن يختلف موقعها على المحور السينى . إذن فهى متساوية فى درجة التشتت ، ومختلفة فى قيمة المتوسط .



شكل (٩)

منحنيات ذات تشتت واحد ومتوسط مختلف

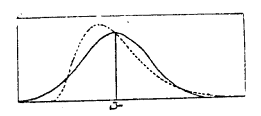
وفى (شكل ١٠) نجد منحنيين متساويين فى قيمة المتوسط ومختلفين فى درجة التشتت . (درجة تشتت المنحنى المنقط أقل من درجة تشتت المنحنى الآخر) .



[illegible]

[illegible]

والمنحنيان (في شكل ١١) متساويان في قيمة المتوسط وفي درجة التشتت، ولكن مختلفان في الشكل. فالمنحنى المنقط غير متماثل وملتوى ناحية اليسار؛ لذلك يقال أن التواءه موجب. إذا فرضنا مثلاً أن نتيجة الامتحان الذي عمل لمجموعة من الطلبة ممثلة بمنحنى موجب الالتواء، فإن ذلك يدل على صعوبة الاختبار لأن الغالبية العظمى من الطلبة ستحصل على درجات منخفضة. والعكس يقال إذا كان الإلتواء سالباً.

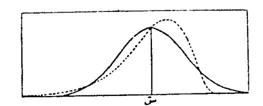


(شكل ١١)

منحنيان متساويان في قيمة المتوسط وفي درجة التشتت

مع أن المنقط منهما موجب الالتواء

أما شكل (١٢)، فإنه مماثل (لشكل ١٠)، غير أن المنحنى المنقط ملتوى ناحية اليمين؛ لذلك يقال أن التواءه سالب.

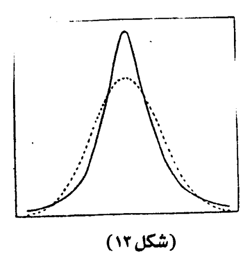


(شكل ١٢)

منحنيان متساويان في قيمة المتوسط وفي درجة التشتت،

مع أن المنقط منهما سالب الالتواء

والمنحنيان (فى شكل ١٣) متساويان فى قيمة المتوسط ودرجة التشتت، ومختلفان فى الشكل رغم تماثل كل منهما على حدة. فالمنحنى المنقط، معتدل الشكل، والآخر مدبب.

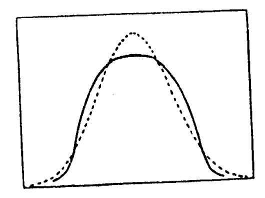


(شكل ١٣)

منحنيان متساويان في قيمة المتوسط وفي درجة التشتت

وكل منهما متماثل، ولكن المنقط منهما معتدل الشكل والآخر مدبب

أما (شكل ١٤) فإنه مماثل (لشكل ١٣)، غير أن المنحنى ذات الخط المتصل مفرطح.

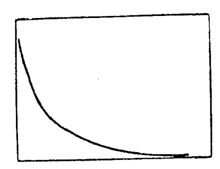


(شكل ١٤)

منحنيان متساويان في قيمة المتوسط وفي درجة التشتت

وكل منهما متماثل، ولكن المنقط منهما معتدل الشكل والآخر مفلطح

ويوضح (شكل ١٥) المنحنى التكرارى لأعمار الزوجات فى جمهورية مصر. وهو ذو فرع واحد أيسر، لأن الغالبية العظمى من المصريات يتزوجن عند السن القانونية (١٦ سنة)، ولا يبقى منهن إلا نسبة ضئيلة بدون زواج بعد سن الثلاثين.



(شكل ١٥)

المنحني التكراري لأعمار الزوجات في جمهورية مصر

وهو ذو فرع واحد أيسر

ويوضح (شكل ١٦) المنحنى التكرارى لأعمار المتوفين من السكان فى جمهورية مصر. وهو ذو فرعين، لأن عدد الوفيات عندالأطفال وعند المتقدمين فى السن مرتفع عن باقى الأعمار.

(شكل ١٦)

المنحني التكراري لأعمار المتوفين من السكان

في جمهورية مصر وهو ذو فرعين

(٥) منحني التكرار المتجمع الصاعد والنازل :

لانستطيع من المنحنيات التكرارية العادية، معرفة التكرارات الواقعة اقل أو أكثر من قيمة معينة للمتغير، أو الواقعة بين قيمتين له. ويمكن الحصول على هذه المعلومات من منحنى التكرار المتجمع الصاعد. وهذا يتطلب تكوين جدول التكرار المتجمع الصاعد بجمع تكرار كل فئة على مجموع تكرارات الفئات السابقة ابتداء من التكرار (صفر) أمام الحد الأعلى للفئة الأولى حتى نحصل فى النهاية على التكرار (الكلى) أمام الحد الأعلى للفئة الأخيرة. فالإحداثيات الأفقية هى الحدود العليا للفئات.

ويمكننا الحصول على نفس هذه المعلومات من منحنى التكرار المتجمع النازل. وهذا يستدعى تكوين جدول التكرار المتجمع النازل بطرح تكرار كل فئة من تكرار الفئة السابقة ابتداء من التكرار (الكلى) أمام الحد الأسفل للفئة الأولى، حتى نحصل فى النهاية على التكرار (صفر) أمام الحد الأسفل للفئة الأخيرة. فالإحداثيات الأفقية هى الحدود السفلى للفئات.

ويمكن رسم المنحنيين الصاعد والنازل فى شكل واحد بنفس مقياس الرسم، حيث يتقابلان فى نقطة يساوى إحداثيها الرأسى نصف التكرار الكلى

ويلاحظ أن الأحداثيات الرأسية فى المنحنى التجميعى تدل على مجموع التكرارات؛ وهذا المجموع ممثل بالمساحة التى تحت المنحنى التكرارى العادى. ويعبر عن ذلك رياضياً بأن منحنى التكرار المتجمع هو تكامل المنحنى التكرارى العادى؛ أو بمعنى آخر، أن المنحنى التكرارى العادى هو تفاضل منحنى التكرار المتجمع.

ويعطينا (جدول ١٤) التكرار المتجمع الصاعد والنازل المستخلص من التوزيع التكرارى المنتظم (بجدول ٤)، والممثل بمنحنى التكرار المتجمع الصاعد والنازل.

وبالمثل يعطينا (جدول ١٥) التكرار المتجمع الصاعد والنازل المستخلص من التوزيع التكرارى غير المنتظم (بجدول ١٣).

ويرجع الاختلاف بين كتابة الحدود العليا والسفلى للفئات المدرجة (بجدول ١٤) وتلك المدرجة (بجدول ١٥)، إلى أن فئات العمر بالجدول الأخير تبدأ من الصفر؛ وهذه حالة خاصة. ويلاحظ أن رسم المنحنى التجميعى فى التوزيع التكرارى غير المنتظم، لايستدعى تعديل التكرارات.

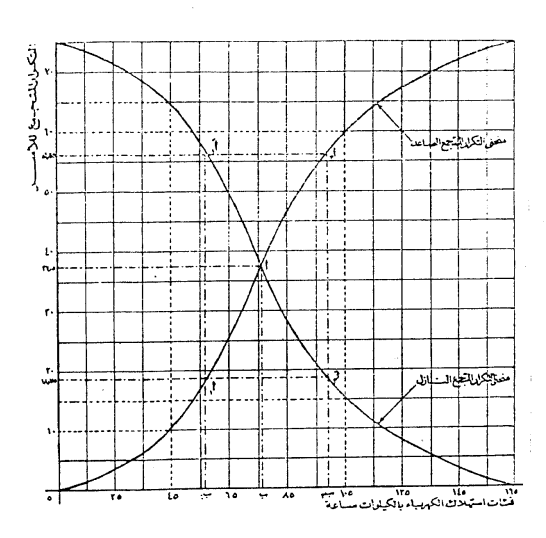
ونلفت النظر إلى أن الأحداثى الرأسى لنقطة تقابل المنحنيين (فى شكل السابق) $\frac{*}{٢}$ ٣٧ = نصف التكرار الكلى (٧٥).

جدول (١٤)

التكرار المتجمع الصاعد والنازل لاستهلاك الكهرباء

بالكيلوات ساعة في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة

فئات استهلاك الكهرباء بالكيلوات ساعة (ف)	تكرارات الأسر (ك)	التكرار المتجمع الصاعد		التكرار المتجمع النازل	
		الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد	الحدود السفلي للفئات	التكرار المتجمع النازل
٥ –	٤	أقل من ٥	صفر	٥ إلى أقل من ١٦٥	٧٥
٢٥ –	٦	٥ إلى أقل من ٢٥	٤	٢٥ إلى أقل من ١٦٥	٧١
٤٥ –	١٥	٥ إلى أقل من ٤٥	١٠	٤٥ إلى أقل من ١٦٥	٦٥
٦٥ –	٢٢	٥ إلى أقل من ٦٥	٢٥	٦٥ إلى أقل من ١٦٥	٥٠
٨٥ –	١٣	٥ إلى أقل من ٨٥	٤٧	٨٥ إلى أقل من ١٦٥	٢٨
١٠٥ –	٧	٥ إلى أقل من ١٠٥	٦٠	١٠٥ إلى أقل من ١٦٥	١٥
١٢٥ –	٥	٥ إلى أقل من ١٢٥	٦٧	١٢٥ إلى أقل من ١٦٥	٨
١٤٥ – ١٦٥	٣	٥ إلى أقل من ١٤٥	٧٢	١٤٥ إلى أقل من ١٦٥	٣
		٥ إلى أقل من ١٦٥	٧٥	١٦٥ فأكثر	صفر
	٧٥ = مجـ ك = ن				



منحني التكرار المتجمع الصاعد والنازل لاستهلاك الكهرباء بالكيلوات ساعة في مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة

ولكى نبين كيفية استخدام المنحنيين الموضحين فى الشكل، نضرب الأمثلة الآتية:

عدد الأسر التى تستهلك أكثر من ١٠٥ كيلوات ساعة فى الشهر

(من منحنى التكرار المتجمع الصاعد) = ٧٥ – ٦٠ = ١٥

عدد الأسر التى تستهلك أكثر من ١٠٥ كيلوات ساعة فى الشهر

(من منحنى التكرار المتجمع النازل) = ١٥

عدد الأسر التى تستهلك أقل من ٤٥ كيلوات ساعة فى الشـ

(من منحنى التكرار المتجمع الصاعد) = ١٥

عدد الأسر التى تستهلك أقل من ٤٥ كيلوات ساعة فى الشهر

(من منحنى التكرار المتجمع النازل) = ٧٥ – ٦٥ = ١٠

عدد الأسر التى تستهلك ما بين ٤٥، ١٠٥ كيلوات ساعة فى الشهر

(من منحنى التكرار المتجمع الصاعد) = ٦٠ – ١٠ = ٥٠

عدد الأسر التى تستهلك ما بين ٤٥، ١٠٥ كيلوات ساعة فى الشهر

(من منحنى التكرار المتجمع النازل) = ٦٥ – ١٥ = ٥٠

جدول ١٥) - التكرار المتجمع الصاعد والنازل لأعمار ٣٠٠ شخص

فئات العمر بالسنين (ف)	تكرارات الأسر (ك)	التكرار المتجمع الصاعد		التكرار المتجمع النازل	
		الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد	الحدود السفلي للفئات	التكرار المتجمع النازل
٠ –	١٨	٠	صفر	٠	٣٠٠
٢ –	٣٠	٢	١٨	٢	٢٨٢
٥ –	٦٠	٥	٤٨	٥	٢٥٢
١٠ –	٩٠	١٠	١٠٨	١٠	١٩٢
١٦ –	٥٤	١٦	١٩٨	١٦	١٠٢
٢٥ –	٢٠	٢٥	٢٥٢	٢٥	٤٨
٣٥ – ٥٠	٢٨	٣٥	٢٧٢	٣٥	٢٨
		٥٠	٣٠٠	٥٠	صفر
	٣٠٠ = مجـ ك = ن				

الفصل الخامس

الأساليب الإحصائية الوصفية

تمهيد.

أولاً : مقاييس النزعة المركزية:

١ - الوسط الحسابي.

٢ - الوسيط.

٣ - المنوال.

ثانياً : مقاييس التشتت:

١ - المدى

٢ - الانحراف الربيعي (نصف المدى الربيعي).

٣ - الانحراف المتوسط.

٤ - الانحراف المعياري.

- الدرجة المعيارية.

- معامل الاختلاف

ثالثاً : اختبارات الدلالة الاحصائية:

- النسبة الحرجة.

- اختبار « ت ».

- مربع كاي

مقاييس النزعة المركزية

تمهيد :

التوزيع التكرارى بأنواعه المختلفة يهدف إلى تبويب البيانات الرقمية فى صورة مناسبة موجزة توضح أهم معالمها الرئيسية. لكن الدراسة الاحصائية لاتكتفى بمثل هذا الإيجاز بل السعى نحو ماهو أعمق. وذلك حينما تحاول أن تلخص أهم صفات تلك البيانات الرقمية فى عدد واحد يرمز لها ويدل عليها وقد يوضح هذا العدد نزعتها للتجمع أو للتشتت.

ولا تقتصر حاجة الباحث إلى مجرد توزيع الدرجات فى جداول تكرارية وتمثيلها بالرسم بل إلى تلخيص هذه الدرجات، جميعاً وتركيزها فى درجة أو قيمة واحدة تغنى وتعبر عن كل قيم ودرجات المجموعة. ففى كثير من التوزيعات التكرارية نجد أن عدداً كبيراً من المفردات يميل نحو التجمع حول قيمة متوسطة معينة ويقل عدد المفردات تدريجياً كلما بعدنا عن هذه القيمة المتوسطة التى تمثل مركز التوزيع وتسمى هذه الظاهرة بالنزعة المركزية أى نزعة المفردات المختلفة إلى التجمع حول مركز التوزيع. ويتضح من ذلك أن لكل مجموعة من البيانات قيمة متوسطة خاصة بها تميزها عن مجموعات البيانات الأخرى والتى يمكن استخدامها لوصف المجموعة حيث أنها تحدد مركز أو متوسط المجموعة[1].

وتتلخص أهم مقاييس النزعة المركزية فى المتوسط بأنواعه المختلفة : الحسابى والهندسى والتوافقى وفى الوسيط، والمنوال. وتوجد عدة أسس لتحديد هذه القيم المتوسطة ولكل من هذه المقاييس مميزاته وعيوبه ولايمكن تفضيل أحد منها على الآخر.

(١) أحمد عباده سرحان، ص ٨٢.

أولاً : الوسط الحسابي Arithmetice Mean :

يعرفه البعض بأنه القيمة التى وزعت على كل فرد من أفراد العينة لكان مجموع هذه القيم هو المجموع الحقيقى للقيم الأولى، ويعرفه البعض الآخر بأن متوسط عدد من القيم هو خارج قسمة مجموع هذه القيم على عددها.

فإذا كانت لدينا القيم س_1 ، س_2 ، ... ، $\text{س}_\text{ن}$ التى عددها ن ورمزنا للوسط الحسابى بالرمز $\bar{\text{س}}$: $\bar{\text{س}} = \frac{1}{\text{ن}}$ مجـ س .

وتتعدد الطرق المستخدمة لإيجاد قيمة الوسط الحسابى من البيانات وهذا ما سوف نعرض له موضحين هذه الطرق من خلال عرض أمثلة متنوعة.

أ - إيجاد الوسط الحسابي من القيم أو الدرجات الخام :

مثال : حصل أحد الباحثين فى إحدى المدارس على دخول سبع أسر من أسر الطلاب غير القادرين على دفع الرسوم الدراسية فتبين له:

الأسرة الأولى	الأسرة الثانية	الأسرة الثالثة	الأسرة الرابعة
٤٨ جنيه	٥٠ جنيه	٦٠ جنيه	٥٥ جنيه

الأسرة الخامسة	الأسرة السادسة	الأسرة السابعة
٦٢ جنيه	٧٠ جنيه	٦١ جنيه

فما هو متوسط دخل هذه الأسر؟

للحصول على هذا المتوسط نستخدم العلاقة $\bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{\text{مجموع دخول الأسر}}{\text{عدد الأسر}}$

$$\bar{\text{س}} = \frac{٤٨ + ٥٠ + ٦٠ + ٥٥ + ٦٢ + ٧٠ + ٦١}{٧} = \frac{٤٠٦}{٧} = ٥٨$$

∴ متوسط دخل هذه الأسرة = ٥٨ جنيه

د - إيجاد الوسط الحسابي من الجداول التكرارية (غير المنتظمة)

الطريقة العادية :

مثال : الجدول التكرارى الآتى يوضح توزيع درجات عدد ١٠٠ من طلاب الفرقة الأولى قسم الاجتماع فى مادة المدخل إلى علم الاجتماع. والمطلوب إيجاد متوسط درجات هؤلاء الطلاب فى هذه المادة.

فئات الدرجات	٥ – ٣٥	٣٥ – ٥٠	٥٠ – ٦٠	٦٥ – ٨٠	٨٠ – ٩٠	٩٠–١٠٠	المجموع
عدد الطلاب	١٥	٢٠	٤٠	١٢	٧	٦	١٠٠

الحل :

فئات الدرجات ف	عدد الطلاب ك	مركز الفئة س	س × ك
٥ – ٣٥	١٥	٢٠	٣٠٠
٣٥ – ٥٠	٢٠	٤٢,٥	٨٥٠
٥٠ – ٦٥	٤٠	٥٧,٥	٢٣٠٠
٦٥ – ٨٠	١٢	٧٢,٥	٨٧٠
٨٠ – ٩٠	٧	٨٥	٥٩٥
٩٠ – ١٠٠	٦	٩٥	٥٧٠
المجموع			٥٤٨٥

– نحصل على مركز الفئة س لكل فئة على حدة فعلى سبيل المثال:

مركز الفئة س للفئة الأولى = $\frac{\text{الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى لنفس الفئة}}{٢}$

$= \frac{٥ + ٣٥}{٢} = \frac{٤٠}{٢} = ٢٠$

وهكذا بالنسبة لباقى الفئات حتى نحصل على جميع مراكز الفئات للجدول ككل.

ثم نستخدم القانون الآتى:

$$\bar{س} = \frac{مجـ س \times ك}{مجـ ك}$$

أى الوسط الحسابى = $\frac{\text{مجموع مراكز الفئات} \times \text{التكرار}}{\text{مجموع التكرارات}}$

$\therefore$ س = $\frac{٥٤٨٥}{١٠٠}$ = ٥٤,٨٥

جـ - إيجاد الوسط الحسابي من الجداول التكرارية المنتظمة بطريقة الانحرافات المختصرة:

مثال : فى دراسة أجريت فى أحد المصانع تبين للباحث أن أيام الغياب لعدد ١٠٠ عامل موزعة على النحو التالى:

أيام الغياب (ف)	٢ - ٤	٤ - ٦	٦ - ٨	٨ - ١٠	١٠ - ١٢	المجموع
عدد العمال (ك)	٢	٢٠	٣٥	٣٠	١٣	١٠٠

الحل:

نظراً لأن الجدول ذات فئات منتظمة من حيث الطول (طول الفئات) فإنه يمكن استخدام طريقة الانحرافات المختصرة وهذه الطريقة تختلف عن الطريقة العادية أو المطولة فى تخفيف حدة الأرقام مما يسهل العمليات الحسابية.

ف	ك	س	ح	ح̄	ح̄ × ك
٢ - ٤	٢	٣	- ٤	- ٢	- ٤
٤ - ٦	٢٠	٥	- ٢	- ١	- ٢٠
٦ - ٨	٣٥	أ (٧)	صفر	صفر	صفر
٨ - ١٠	٣٠	٩	٢	١	٣٠
١٠ - ١٢	١٣	١١	٤	٢	٢٦
مجـ	١٠٠				- ٢٤ ٥٦ ٣٢

يستخدم القانون الآتى:

$$\bar{س} = أ + [\frac{مجـ\ \bar{ح}ك}{مجـ\ ك} \times ل]$$

حيث أن : أ = الوسط الفرضى ويتم اختياره من بين قيم س ويراعى عند اختياره أن يكون أمام أكبر تكرار وفى المنتصف تقريباً، وهذان الشرطان متى تم مراعاتهما فإنَ قيمة الوسط الحسابى تكون قريبة جداً من هذا الوسط الفرضى المُختار.

ح = تعنى انحراف قيم س عن الوسط الفرضى المختار، ويمكن الحصول عليها من خلال طرح قيمة الوسط الفرضى من قيم س (مراكز الفئات) أعلاه وأسفله مع مراعاة الإشارة، مع ملاحظة أن قيم س أعلاه تكون دائماً سالبة، وأسفله تكون دائماً موجبة.

$\bar{ح}$ = يتم الحصول عليها بموجب العلاقة = $\frac{ح}{ل}$ حيث ح هي الانحراف (السابق شرحه) و ل هى طول الفئة وفى المثال السابق تساوى ٢ .

وبالتعويض فى القانون السابق من بيانات الجدول نجد:

$$\bar{س} = أ + [\frac{مجـ \bar{ح} ك}{مجـ ك} \times ل]$$

$$= ٧ + [\frac{٣٢}{١٠٠} \times ٢]$$

$$= ٧ + ٠,٦٤ = ٧,٦٤$$

ثانياً : الوسيط أو الأوسط Median :

الوسيط هو النقطة التى تقع تماماً فى منتصف توزيع الدرجات بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، أى يسبقها نصف عدد الدرجات ويتلوها النصف الآخر، بمعنى أن الوسيط هو القيمة التى تقع فى المنتصف، والقيمة الوسيطية فى مجموعة من القيم هى تلك القيمة التى يكون عدد القيم الأخرى التى أقل منها معادلاً القيم الأخرى الأعلى منها. فإذا أردنا إيجاد الوسيط لمجموعة من المفردات فإننا نرتب هذه المجموعة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً ثم نبحث عن القيمة التى يسبقها ويليها نفس العدد من القيم.

أ - حساب الوسيط من القيم الخام (في حالة الأعداد الفردية) :

مثال : أجرى باحث دراسة على عينة من سبعة أطفال لمعرفة الوسيط بالنسبة لأعمارهم وكانت بياناتهم كالتالى:

٧ ، ٩ ، ٥ ، ١١ ، ١٣ ، ٩ ، ٨

الحل :

– يتم ترتيب هذه القيم تصاعدياً على النحو التالى:

٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{ن + ١}{٢} = \frac{٧ + ١}{٢} = \frac{٨}{٢} = ٤$$

∴ قيمة الوسيط هى الدرجة ٩.

في حالة الأعداد الزوجية :

مثال : أجريت دراسة على عينة من العمال عددهم عشرة عمال وكانت أجورهم على النحو التالى:

٢٠ ، ١٣ ، ٩ ، ٢٥ ، ١٧ ، ١٩ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٤ ، ١٨

الحل :

يتم ترتيب القيم تصاعدياً على النحو التالى:

٩ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٢٥

وبفحص هذه الدرجات نجد أن القيمتين ١٨ ، ١٩ يسبقهما نصف الدرجات، ويأتى بعد ذلك النصف الباقى من الدرجات.

وعلى ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط من خلال استخدام العلاقة:

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{مجموع القيمتين اللتين فى الوسط}}{٢}$$

$$\text{الوسيط} = \frac{١٨ + ١٩}{٢} = \frac{٢٧}{٢} = ١٨,٥$$

إيجاد الوسيط من الجداول التكرارية :

مثال : إذا كان لدينا جدولاً تكرارياً يبين توزيع عدد ٥٠ عامل حسب

أيام الغياب خلال شهر معين من شهور الشتاء فى أحد المصانع وجاء هذا التوزيع على النحو التالى:

(ف)	٥ – ١٠	١٠ – ١٥	١٥ – ٢٠	٢٠ – ٢٥	٢٥ – ٣٠	٣٠ – ٣٥	مجـ
(ك)	٣	١٤٠	١٠	٩	١٢	٢	٥٠

الحل:

يتم تحويل هذا الجدول إلى جدول تكرارى متجمع صاعد أو هابط وذلك بترتيب بيانات هذاالجدول حتى يسهل التوصل إلى قيمة الوسيط.

ف	ك	طول الفئة	ك.م.ص تكرار متجمع صاعد
		أقل من ٣	صفر
٥ – ١٠	٣	أقل من ١٠	٣
١٠ – ١٥	١٤	أقل من ٢٠	١٧
١٥ – ٢٠	١٠	أقل من ٣٠	٢٧
٢٠ – ٢٥	٩	أقل من ٤٠	٣٦
٢٥ – ٣٠	١٢	أقل من ٥٠	٤٨
٣٠ – ٣٥	٢		٥٠
مجـ	٥٠		

ك.م.ص. سابق

الحد الأدنى للفئة الوسيطية

ثم يتم حساب رتبة الوسيط $= \frac{\text{مجـ ك}}{٢} = \frac{٥٠}{٢} = ٢٥$

يتم البحث عن القيمة ٢٥ (رتبة الوسيط) فى خانة التكرار المتجمع الصاعد) ك . م . ص. ثم نضع خطاً فاصلاً بعرض الجدول للتوصل إلى المتغيرات المطلوب التعويض عنها فى القانون التالى:

$$\text{الوسيط} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطية} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{ك. م. ص. سابق}}{\text{التكرار الأصل للفئة الوسيطية}} \times \text{ل}$$

وبالتعويض نجد أن :

$$\text{الوسيط} = ١٥ + \frac{٢٥ - ١٧}{١٠} \times ١٥$$

$$= ١٥ + \frac{٨}{١٠} \times ٥$$

$$= ١٥ + \frac{٤٠}{١٠} = ١٥ + ٤ = ١٩$$

أى أن قيمة الوسيط = ١٩

ثالثاً : المنوال Mode :

المنوال هو القيمة الأكثر شيوعاً أى هو القيمة التى تحدث أو تتكرر أكثر من غيرها من بين قيم المجموعة وهو لذلك يناسب البيانات الوصفية غير القابلة للقياس الكمى مثل ترتيب المفردات حسب ألوانها أو الأطعمة حسب تذوقها ... إلخ.

- إيجاد المنوال من القيم الخام :

إذا كانت البيانات غير مبوبة فإنه يمكن إيجاد المنوال لها بدون أية صيغة وذلك بالبحث عن القيمة التى تكررت أكثر من غيرها.

مثال ذلك إذا كانت لدينا القيم التالية التى تعبر عن الإنفاق الشهرى لعدد ١٠ أفراد بالجنيه.

٦٠ ، ٦٢ ، ٦٥ ، ٦١ ، ٦٢ ، ٦٤ ، ٦٢ ، ٦٦ ، ٦٥ ، ٦٢

المنوال بالنسبة لهذه القيم هو الرقم ٦٢ على اعتبار أن هذه القيمة تكررت أكثر من غيرها.

– وقد توجد مجموعة من القيم الخام ليس لها منوال خاص بها، مثال ذلك القيم :

٢ ، ٥ ، ٩ ، ١٠.

هذه القيم لا منوال لها حيث لم تتكرر أى قيمة.

وقد يكون لمجموعة من القيم أكثر من منوال، مثال ذلك القيم الآتية:

٢ ، ٣ ، ٣ ، ٤ ، ٦ ، ٦ ، ٧ ، ٨

هذه القيم لها منوالان هما : القيمة ٣ ، والقيمة ٦ .

ب - إيجاد المنوال من التوزيعات التكرارية (المنتظمة) :

تتعدد طرق إيجاد المنوال من التوزيعات التكرارية ومن هذه الطرق:

أ – طريقة الفروق (بيرسون).

ب – طريقة الرافعة.

جـ – الطريقة البيانية.

أ - طريقة الفروق (بيرسون) :

قام كارل بيرسون بتحديد موضع قيمة المنوال من التوزيعات التكرارية من خلال تحديد الفرق Δ بين تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئتين السابقة واللاحقة لها.

ويرمز للفرق الأول بالرمز Δ_1 ، والفرق الثانى بالرمز Δ_2 .

مثال : أوجد المنوال للتوزيع التكرارى التالى:

ف	ك
١٤ – ١٨	٣
١٨ – ٢٢	٤
٢٢ – ٢٦	١٧
٢٦ – ٣٠	١٢
٣٠ – ٣٤	١٠
٣٤ – ٣٨	٤
مجـ	٥٠

(٢٢) الحد الأدنى للفئة المنوالية

١٧ – ٤ = ١٣ Δ_1 الفرق الأول

١٧ – ١٢ = ٥ Δ_2 الفرق الثانى

الحال:

$$\text{المنوال} = \text{الحد الأدنى للفئة المنوالية} + \frac{\overset{\Delta_1}{\text{الفرق الأول}}}{\underset{\Delta_1}{\text{الفرق الأول}} + \underset{\Delta_2}{\text{الفرق الثانى}}} \times \text{طول الفئة (ل)}$$

$$\text{المنوال} = ١٨ + \frac{١٣}{١٣ + ٥} \times ٤$$

$$= ١٨ + ٣,٦١ = ٢١,٦١$$

ب - طريقة الرافعة:

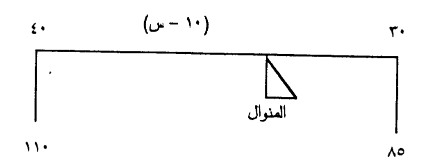
مثال : أوجد قيمة المنوال من التوزيع التكرارى التالى باستخدام طريقة الرافعة:

(ف)	٢٠-٣٠	٣٠-٤٠	٤٠-٥٠	٥٠-٦٠	٦٠-٧٠	٧٠-٨٠	٨٠-٩٠	مجـ
(ك)	٨٥	١٢٠	١١٠	٦٧	٤٩	٢١	٦	٤٥٨

الحل :

١ – يتم البحث عن الفئة المنوالية وغالباً ما تكون أمام أكبر تكرار وبالتالى فالفئة المنوالية هنا هى (٣٠ – ٤٠).

٢ – يتم تمثيل هذه الفئة على خط مستقيم (رافعة) لها مركز على الطرف الأيمن نضع تكرار الفئة قبل المنوالية (القوة)، وتكرار الفئة بعد المنوالية على الطرف الأيسر.



قانون المنوال = القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

٨٥ × س = ١١٠ (١٠ – س)

٨٥ س = ١١٠٠ – ١١٠ س

بالتحويل للطرف الأيمن مع تغيير الإشارة :

٨٥ س + ١١٠ س = ١١٠٠

١٩٥ س = ١١٠٠

س = $\frac{١١٠٠}{١٩٥}$ = ٥,٦٤

∴ قيمة المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

= ٣٠ + ٥,٦٤ = ٣٥,٦٤

لاحظ أن قيمة المنوال لن تتخطى الحد الأعلى للفئة المنوالية وهى القيمة ٤٠.

إيجاد المنوال من الجداول التكرارية غير المنتظمة :

قد يجد الباحث نفسه أمام جدول تكرارى غير منتظم الأطوال أى أن فئاته أطوالها غير منتظمة، وإذا أراد أن يحصل منه على المنوال فلابد له أن يستحدث خانتين جديدتين تضاف إلى الجدول الأصلى وهما خانة تمثل أطوال الفئات والخانة الأخرى يوضح فيها التكرار المعدل. وقبل أن نشرع فى عرض مثال لتوضيح ذلك نؤكد على تعديل التكرار يتم على النحو التالى وفق هذه الصيغة :

$$\frac{\text{قيمة التكرار}}{\text{طول الفئة المناظر}}$$

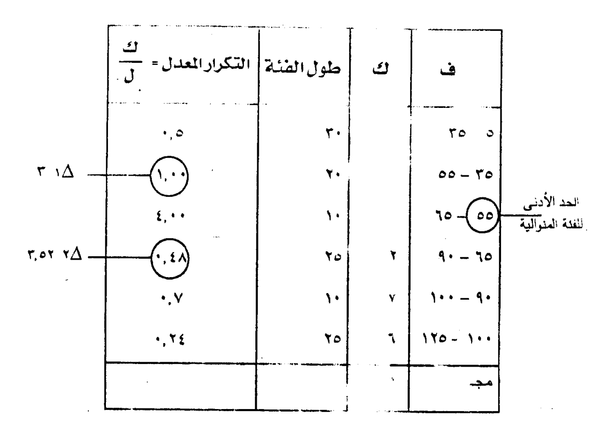
$$\text{أى التكرار المعدل} = \frac{\text{ك}}{\text{ل المناظرة}}$$

مثال ذلك : أوجد قيمة المنوال من الجدول التكرارى التالى:

(ف)	٠ – ٣٥	٣٥–٥٥	٥٥–٦٥	٦٥–٩٠	٩٠–١٠٠	١٠٠–١٢٥	مج
(ك)	١٥	٢٠	٤٠	١٢	٧	٦	١٠٠

الحل :

نظراً لأن أطوال فئات هذا الجدول غير منتظمة فيتم عمل الآتى:



ف	ك	طول الفئة	التكرار المعدل = $\frac{ك}{ل}$
٥ ٣٥		٣٠	٠,٥
٣٥ – ٥٥		٢٠	١,٠٠
٥٥ – ٦٥		١٠	٤,٠٠
٦٥ – ٩٠	٢	٢٥	٠,٤٨
٩٠ – ١٠٠	٧	١٠	٠,٧
١٠٠ - ١٢٥	٦	٢٥	٠,٢٤
مجـ			

Δ_1 ٣

Δ_2 ٣,٥٢

الحد الأدنى للفئة المنوالية

الفئة المنوالية = ٥٥ - ٦٥ وهى الفئة المناظرة لأكبر تكرار

نستخدم القانون الاتى:

$$\text{الحد الأدنى للفئة المنوالية} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \times ل$$

$$٥٥ + \frac{٣}{٣ + ٣,٥٢} \times ١٠$$

$$٥٥ + ٤,٦٠ = ٥٩,٦٠$$

لاحظ أننا استخدمنا طول الفئة ١٠ وهو المناظر للفئة المقابلة لأكبر تكرار.

إيجاد المنوال عن طريق الرسم :

يمكن إيجاد المنوال عن طريق الرسم باستخدام المدرج التكرارى ويمكن توضيح ذلك من خلال المثال الاتى:

ف	٣ -	٦ -	٩ -	١٢ -	١٥	مجـ
ك	٥	٦	٧	٦	٣	٢٧

نقوم برسم المدرج التكرارى لهذا الجدول ويفضل أن نكتفى برسم جزء من هذا المدرج يمثل الفئة المنوالية (أمام أكبر تكرار) والفئة التى يسبقها والفئة التى تليها وفق الخطوات التالية:

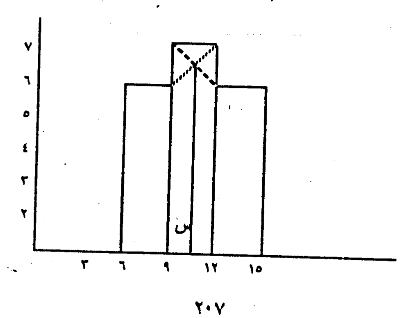
١ - نقوم برسم تكرار الفئة المنوالية وتكرار الفئة التى قبلها والتى بعدها فقط.

٢ - نقوم بإيصال الطرف الأيمن لقمة الفئة بعد المنوالية بالطرف الأيمن لقمة الفئة المنوالية وذلك بمد خط بينهما.

٣ - نقوم بإيصال الطرف الأيسر لقمة الفئة بعد المنوالية بالطرف الأيسر لقمة الفئة المنوالية وذلك عن طريق مد خط بينهما.

٤ - بعد عملية التوصيل كما فى الخطوة ٢ ، ٣ سوف نجد أن الخطين تقاطعا فى نقطة نسقط منها عموداً يمتد حتى المحور الأفقى الخاص بالفئات.

٥ - تعتبر نقطة سقوط المستقيم على المحور الأفقى هى قيمة المنوال.



∴ يتم حساب عدد المربعات ما بين الحد الأدنى للفئة التى سقط عندها العمود وحسب مقياس الرسم تحسب هذه القيم، وبالتالى تكون قيمة المنوال = الحد الأدنى للفئة المنوالية + س

= ٩ + ١,٥

= ١٠,٥

مقاييس التشتت Dispersion :

تدلنا مقاييس النزعة المركزية على القيم المتوسطة للبيانات العددية أو على تجمعها. وهذه المقاييس وحدها لاتكفى لمعرفة الصفات الإحصائية اللازمة لوصف الظاهرة، فقد تكون الفروق بين الدرجات قليلة أو قد تكون كبيرة رغم تساوى قيم المتوسطات فى كلتا الحالتين. بمعنى أننا قد نجد مفردات إحدى المجموعتين متجمعة حول متوسط المجموعة بينما مفردات المجموعة الأخرى منتشرة ومتباعدة عن متوسطها وعندئذ يقال أن المجموعة الأولى أقل تشتتاً من المجموعة الثانية. وعلى ذلك فالتشتت فى أى مجموعة من القيم يقصد به درجات التفاوت أو الاختلاف بين قيم هذه المجموعة فإذا كانت قيم المجموعة متقاربة من بعضها البعض يكون التشتت صغيراً وإذا كانت متباعدة عن بعضها البعض أى متباينة يكون التشتت كبيراً. وتوجد عدة مقاييس تصلح لقياس درجة التشتت أهمها : المدى، الإنحراف الربيعى، والانحراف المتوسط، والانحراف المعيارى.

١ - المدى Range :

هو الفرق بين أقل قيمة وأكبر قيمة فى المجموعة وهو يعد أبسط مقياس لحساب التشتت، لكن من عيوبه أنه يعتمد على القيمتين الطرفيتين فقط واللتين كثيراً ما تكونا شاذتين عن قيم المجموعة فإذا كانت إحدى القيمتين كبيرة جداً، والثانية صغيرة جداً فإن المدى سوف يبالغ فى إظهار تشتت

المجموعة، وسيظهره على غير حقيقته. ويكون المدى مضللاً فى حالة مقارنة المجموعات التى يختلف عدد مفرداتها اختلافاً كبيراً، ذلك بالإضافة إلى صعوبة حسابه من الجداول التكرارية وبخاصة الجداول المفتوحة.

ونطرح المثال الآتى لتوضيح ذلك:

من خلال حصر الدخل الشهرى لعشرة عمال بالجنيه تبين الآتى:

٥٠ ، ١٢٠ ، ١٤٠ ، ٢٥٠ ، ١٣٠ ، ١١٠ ، ٢٠ ، ٢٤٠ ، ٢٠٠ ، ٩٠

نلاحظ أن أصغر قيمة هى درجة العامل رقم (٧) وهى الدرجة ٢٠، وأن أكبر قيمة هى درجة العامل رقم (٤) وهى الدرجة ٢٥٠.

فالمدى يساوى : المدى المطلق = أكبر قيمة – أصغر قيمة

= ٢٥٠ – ٢٠ = ٢٣٠ جنيه

٢ - الإنحراف الربيعى Quartile Deviation :

من أهم عيوب المدى اعتماده على القيم الطرفية التى غالباً ما تكون متطرفة، ويمكن التغلب على هذا العيب بحذف بعض القيم؛ فإذا أهملنا الربع الأول والربع الأخير من هذه القيم فإنه يمكن الحصول على مقياس للتشتت يعتبر أفضل من المدى ويعتمد فى حسابه على كل من الربيعين الأدنى والأعلى ويسمى بالإنحراف الربيعى وهو عبارة عن نصف المدى الربيع أى أن:

$$\text{الإنحراف الربيعى} = \frac{\text{الربيع الأعلى} - \text{الربيع الأدنى}}{٢}$$

ومن أهم ما يتميز به الانحراف الربيعى هو أنه يمكن إيجاده من الجداول التكرارية المفتوحة والمغلقة ، بالإضافة إلى حسابه بيانياً من خلال رسم المنحنى التكرارى الصاعد أو الهابط.

مثال : من الجدول التكرارى التالى أوجد قيمة الإنحراف الربيعى:

ف	١٠ –	١٥ –	٢٠ –	٢٥ –	٣٠ –	٣٥ –	٤٠–٤٥	مجـ
ك	٤	٩	١٢	١٠	٥	٤	٦	٥٠

الحل :

ف	ك	حدود الفئات	ك.م.ص
		أقل من ١٠	صفر
١٠ –	٤	أقل من ١٥	٤
١٥ –	٩	أقل من ٢٠	١٣
٢٠ –	١٢	أقل من ٢٥	٢٥
٢٥ –	١٩	أقل من ٣٠	٣٥
٣٠ –	٥	أقل من ٣٥	٤٠
٣٥ –	٤	أقل من ٤٠	٤٤
٤٠ –– ٤٥	٦	أقل من ٤٥	٥٠
مجـ	٥٠		

ترتيب الربيع الأدنى = $\frac{\text{مجـ ك}}{٤}$ = $\frac{٥٠}{٤}$ = ١٢,٥

تربيع الربيع الأعلى = $\frac{٥٠}{٤}$ × ٣ = ٣٧,٥

قيمة الربيع الأدنى =

الحد الأدنى لفئة الربيع الأدنى + $\frac{\text{ترتيب الربيع الأدنى – ك.م.ص سابق}}{\text{ك.م.ص لاحق – ك.م.ص سابق}}$ × ل

$$= ١٥ + \frac{١٢٫٥ - ٤}{١٣ - ٤} \times ٥$$

$$= ١٥ + \frac{٨٫٥}{٩} \times ٥$$

$$= ١٥ + ٤٫٧٢ = ١٩٫٧٢$$

قيمة الربيع الأعلى =

$$\text{الحد الأدنى لفئة الربيع الأعلى} + \frac{\text{ترتيب الربيع الأعلى} - \text{ك. م. ص سابق}}{\text{ك . م . ص لاحق} - \text{ك. م . ص سابق}} \times \text{ل}$$

$$= ٣٠ + \frac{٣٧٫٥ - ٣٥}{٤٠ - ٣٥} \times ٥$$

$$= ٣٠ + \frac{٢٫٥}{٥} \times ٥$$

$$= ٣٠ + ٢٫٥ = ٣٢٫٥$$

الانحراف المتوسط Mean Deviation :

وجدنا فى نصف المدى الربيعى أنه يقتصر على القيم التى فى وسط التوزيع مهملاً القيم التى فى طرف التوزيع. وهذا عيب لايمكن إغفاله ولذلك فلابد من مقياس للتشتت يضع فى اعتباره كل القيم وهذا الشرط يتوافر فى كل من الإنحراف المتوسط، والإنحراف المعيارى، مع ملاحظة أن حساب الانحراف المتوسط يعتمد فى حسابه على إهمال الإشارات كما سنرى أما الانحراف المعيارى فيتم حسابه دون إهمال الإشارات ويتغلب على ذلك بتربيع القيم تحسباً لأى خلل ينتج عن إهمال الإشارة.

إيجاد الإنحراف المتوسط من القيم الخام :

مثال : أوجد الإنحراف المتوسط للقيم الآتية:

٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١

يستخدم القانون التالى:

الانحراف المتوسط = مجـ | س − سَ | ÷ ن

= مجموع القيم − الوسط الحسابى ÷ عدد القيم

مع ملاحظة : | | تعنى إهمال الإشارة

− نقوم أولاً بحساب المتوسط الحسابى لهذه القيم باستخدام العلاقة مجـ س ÷ ن

سَ = (٣ + ٥ + ٧ + ٩ + ١١) ÷ ٥ = ٣٥ ÷ ٥ = ٧

ثم يتم طرح قيمة الوسط الحسابى (سَ) من كل قيمة على حدة مع إهمال الإشارة.

٣ − ٧ = ٤
٥ − ٧ = ٢
٧ − ٧ = صفر
٩ − ٧ = ٢
١١ − ٧ = ٤

١٢

الانحراف المتوسط = مجـ | س − سَ | ÷ ن = ١٢ ÷ ٥ = ٢,٤

هذه القيم تنحرف عن المتوسط بمقدار ٢,٤

إيجاد الانحراف المتوسط من الجداول التكرارية :

أوجد الانحراف المتوسط من الجدول التكرارى التالى:

ف	٨−	١٠−	١٢−	١٤−	١٦−	١٨−	٢٠−	٢٢−	٢٤−٢٦	٢٦−٢٨	مجـ
ك	٥	١٢	١٥	١٨	١٥	١٧	١٩	١١	٤	٦	١٣٠

الحل :

ف	ك	س	ح̄	ح̄ك	س - س̄	س - س̄ × ك
٨ -	٥	٩	-٤	-٢٠	٩	٤٥
١٠ -	١٢	١١	-٣	-٣٦	٧	٨٤
١٢ -	١٥	١٣	-٢	-٣٠	٥	٧٥
١٤ -	١٨	١٥	-١	-١٨	٣	٥٤
١٦ -	١٥	١٧	صفر	صفر	١	١٥
١٨ -	١٧	١٩	١	١٧	١	١٧
٢٠ -	١٩	٢١	٢	٣٨	٣	٥٧
٢٢ -	١١	٢٣	٣	٣٣	٥	٥٥
٢٤ -	٩	٢٥	٤	٣٦	٧	٦٣
٢٦ - ٢٨	٩	٢٧	٥	٤٥	٩	٨١
	١٣٠			-١٠٤ ، ١٦٩ ، ٦٥		٥٤٦

خطوات حساب الانحراف المتوسط:

١ - حساب المتوسط الحسابى باستخدام العلاقة

$$س = أ + \frac{مجـ ح̄ك}{مجـ ك} \times ل$$

$$١٧ + \frac{٦٥}{١٣٠} \times ٢$$

$$١٧ + ١ = ١٨$$

٢ - يتم طرح قيمة الوسط الحسابى (س) من قيم (س) مراكز الفئات ووضع ذلك فى خانة (س - س̄) .

٣ – يتم ضرب القيم الموجودة فى خانة (س – $\bar{س}$) فى خانة التكرار (ك) ثم يتم جمع الناتج.

٤ – يتم قسمة ناتج جمع خانة س – $\bar{س}$ × ك على مجموع التكرارات من خلال العلاقة :

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مجـ} |س - \bar{س}| ك}{\text{مجـ} ك} = \frac{٥٤٦}{١٣٠} = ٤,٢$$

طريقة الانحراف المعياري :

الانحراف المعيارى (ع) هو أهم وأدق مقاييس التشتت المعروفة حول الوسط الحسابى ($\bar{س}$) ، وأكثرها استخداماً فى علم الاحصاء.

(أ) البيانات غير مبوبة :

الصيغة الأولى (باستخدام انحرافات القيم عن الوسط الحسابى)

بالتعريف ع = جذر تربيعى متوسط مربعات انحرافات قيم مفردات المجموعة عن الوسط الحسابى (س)

$$= \sqrt{\frac{\text{مجـ} (س - \bar{س})^2}{ن}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ} خ_{\bar{س}}^2}{ن}}$$

وبوضع (ن – ١) بدلاً من (ن) نحصل على :

$$ع = \sqrt{\frac{\text{مجـ} (س - \bar{س})^2}{ن - ١}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ} خ_{\bar{س}}^2}{ن - ١}}$$

حيث ن – ١ = درجات الحرية

هذه الصيغة تستخدم لتعريف الانحراف المعيارى (ع) ، ولا تستعمل عادة فى حساب (ع^2) لصعوبة العمليات الحسابية.

ويلاحظ أننا ربعنا الانحرافات للتخلص من الإشارات السالبة، ثم استخرجنا الجذر التربيعى للرجوع إلى الوحدات الأصلية.

$$\text{بالتعريف } \text{ع}^{٢} = \text{التباين} = \frac{\text{مجـ}(\text{س} - \bar{\text{س}})^{٢}}{\text{ن} - ١} = \frac{\text{مجـ خ}^{٢}_{\bar{\text{س}}}}{\text{ن} - ١}$$

وإذا طبقنا هذه الصيغة على مجموعة الأعمار : ٣٧ ، ٤٥ ، ٤٢ ، ٤١، ٥١ ، نحصل على :

$\bar{\text{س}} = ٤٣,٢$ سنة

$\text{ن} - ١ = ٥ - ١ = ٤$

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ}(\text{س} - \bar{\text{س}})^{٢}}{\text{ن} - ١}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ خ}^{٢}_{\bar{\text{س}}}}{\text{ن} - ١}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٣٧ - ٤٣,٢)^{٢} + (٤٥ - ٤٣,٢)^{٢} + (٤٢ - ٤٣,٢)^{٢} + (٤١ - ٤٣,٢)^{٢} + (٥١ - ٤٣,٢)^{٢}}{٤}}$$

$$= \sqrt{\frac{٦,٢^{٢} + ١,٨^{٢} + ١,٢^{٢} + ٢,٢^{٢} + ٧,٨^{٢}}{٤}}$$

$$= \sqrt{\frac{٣٨,٤٤ + ٣,٢٤ + ١,٤٤ + ٤,٨٤ + ٦٠,٨٤}{٤}} = \sqrt{\frac{١٠٨,٨}{٤}}$$

$$= \sqrt{٣٧,٢} = ٥,٢٢ \text{ سنة}$$

الصيغة الثانية (باستخدام القيم على حالتها)

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢} - \text{مجـ}(\text{س})^{٢}}{\text{ن}(\text{ن} - ١)}}$$

هذه الصيغة أفضل بكثير من الأولى، وتستخدم عندما تكون قيم (س) صغيرة.

بما أن (ع) دائماً موجبة، فلابد أن تكون دائماً الكمية:

$\text{ن مجـ س}^{٢} > (\text{مجـ س})^{٢}$

وبتطبيق هذه الصيغة على مثال الأعمار السابق، نحصل على :

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢} - \text{مجـ (س)}^{٢}}{\text{ن (ن} - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{٥\,(٣٧^{١} + ٤٥^{٢} + ٤٢^{٢} + ٤١^{٢} + ٥١^{٢}) - (٣٧ + ٤٥ + ٤٢ + ٤١ + ٥١)^{٢}}{٥\,(٥ - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٥ \times ٩٤٤٠) - (٢١٦)^{٢}}{٥ \times ٤}} = \sqrt{\frac{٤٧٢٠٠ - ٤٦٦٥٦}{٢٠}}$$

$= \sqrt{\frac{٥٤٤}{٢٠}} = \sqrt{٢٧,٢} = ٥,٢٢$ سنة. وهو نفس الناتج السابق.

$\text{ع}^{٢}$ = التباين = ٢٧,٢ سنة. وهو نفس الناتج السابق.

الصيغة الثالثة (باستخدام انحرافات القيم عن أصغر قيمة فى المجموعة).

لنفرض أن :

أ = أصغر قيمة فى المجموعة.

س = س − ١ = انحراف أى قيمة عن أصغر قيمة فى المجموعة.

$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}}{\text{ن (ن} - ١)}}$ هذه الصيغة تستعمل لتسهيل العمليات الحسابية ، عندما تكون قيم (س) كبيرة.

بما أن (ع) دائماً موجبة، فلابد أن تكون دائماً الكمية :

$\text{ن مجـ س}^{٢} > (\text{مجـ س})^{٢}$

وبتطبيق هذه الصيغة على مثال الأعمار السابق، نحصل على:

أ = ٣٧

$$ع = \sqrt{\frac{ن\ مجـ\ س^٢ - (مجـ\ س)^٢}{ن(ن-١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{٥(٨^٢ + ٥^٢ + ٤^٢ + ١٤^٢) - (٨ + ٥ + ٤ + ١٤)^٢}{٥(٥-١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٥ \times ٣٠١) - (٣١)^٢}{٥ \times ٤}} = \sqrt{\frac{١٥٠٥ - ٩٦١}{٢٠}}$$

$$= \sqrt{\frac{٥٤٤}{٢٠}} = \sqrt{٢٧,٢}$$

= ٥,٢٢ سنة. وهو نفس الناتج السابق.

$ع^٢$ = التباين = ٢٧,٢ سنة. وهو نفس الناتج السابق.

(ب) البيانات مبوبة:

الصيغة الأولى (باستخدام انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الحسابى).

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ (س - \bar{س})^٢ ك}{ن - ١}} = \sqrt{\frac{مجـ\ ح^٢_{\bar{س}}\ ك}{ن - ١}}$$

$$ع^٢ = التباين = \frac{مجـ (س - \bar{س})^٢ ك}{ن - ١} = \frac{مجـ\ ح^٢_{\bar{س}}\ ك}{ن - ١}$$

ويوضح الجدول الآتى الطريقة لإيجاد الانحراف المعيارى لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب فى مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام المعلومات المدرجة (بجدول ٤) والصيغة الأولى.

طريقة إيجاد الانحراف المعياري

لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر

بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام الصيغة الأولي

ف	ك	س	س ك	س - $\bar{\text{س}}$ ح$_{\text{س}}$	(س - $\bar{\text{س}}$)^{2} ح$_{\text{س}}$	(س - $\bar{\text{س}}$)^{2} ك ح$_{\text{س}}$ ك
٥ -	٤	١٥	٦٠	- ٦٤	٤٠٩٦	١٦٣٨٤
٢٥ -	٦	٣٥	٢١٠	- ٤٤	١٩٣٦	١١٦١٦
٤٥ -	١٥	٥٥	٨٢٥	- ٢٤	٥٧٦	٨٦٤٠
٦٥ -	٢٢	٧٥	١٦٥٠	- ٤	١٦	٣٥٢
٨٥ -	١٣	٩٥	١٢٣٥	١٦	٢٥٦	٣٣٢٨
١٠٥ -	٧	١١٥	٨٠٥	٢٦	١٢٩٦	٩٠٧٢
١٢٥ -	٥	١٣٥	٦٧٥	٥٦	٣١٣٦	١٥٦٨٠
١٤٥-١٦٥	٣	١٥٥	٤٦٥	٧٦	٥٧٧٦	١٧٣٢٨
	٧٥		٥٩٢٥			٨٢٤٠٠
	= مجـ ك = ن		= مجـ ك = ن			= مجـ(س-$\bar{\text{س}}$)^{2}ك -

$$\bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ س ك}}{\text{ن}} = \frac{٥٩٢٥}{٧٥} = ٧٩ \text{ متراً}$$

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ (س} - \bar{\text{س}}\text{)}^{2}\text{ ك}}{\text{ن} - ١}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}_{\text{س}}^{2}\text{ ك}}{\text{ن} - ١}} = \sqrt{\frac{٨٢٤٠٠}{٧٤}} = \sqrt{١١١٣,٥١٣٥}$$

$$= ٣٣,٣٧$$

$$\text{ع}^{2} = \text{التباين} = ١١١٣,٥١$$

الصيغة الثانية (باستخدام مراكز الفئات على حالتها)

$$ع = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} - \text{مجـ (س ك)}^{٢}}{\text{ن (ن} - \text{١)}}}$$

هذه الصيغة أفضل بكثير من الأولى، وتستخدم عندما تكون قيم (س) صغيرة.

بما أن (ع) دائماً موجبة، فلابد أن تكون دائماً الكمية :

$\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} > \text{(مجـ س ك)}^{٢}$

ويوضح الجدول التالى الطريقة لإيجاد الانحراف المعيارى لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب فى مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام المعلومات المدرجة (بجدول ٤) والصيغة الثانية.

طريقة إيجاد الانحراف المعياري
لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر
بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام الصيغة الثانية

ف	ك	س	س ك	$س^{٢}$	$س^{٢}ك$
٥ –	٤	١٥	٦٠	٢٢٥	٩٠٠
٢٥ –	٦	٣٥	٢١٠	١٤٢٥	٧٣٥٠
٤٥ –	١٥	٥٥	٨٢٥	٣٠٢٥	٤٥٣٧٥
٦٥ –	٢٢	٧٥	١٦٥٠	٥٦٢٥	١٢٣٧٥٠
٨٥ –	١٣	٩٥	١٢٣٥	٩٠٢٥	١١٧٣٢٥
١٠٥ –	٧	١١٥	٨٠٥	١٢٢٢٥	٩٢٥٧٥
١٢٥ –	٥	١٣٥	٦٧٥	١٨٢٢٥	٩١١٢٥
١٤٥–١٦٥	٣	١٥٥	٤٦٥	٢٤٠٢٥	٧٢٠٧٥
	٧٥		٥٩٢٥		٥٥٠٤٧٥
	=مجـ ك =ن		=مجـ ك =ن		= مجـ $س^{٢}$ك

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} - \text{مجـ (س ك)}^{٢}}{\text{ن (ن} - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٧٥ \times ٥٥٠٤٧٥) - (٥٩٢٥)^{٢}}{٧٥\ (٧٥ - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{٤١٢٨٥٦٢٥ - ٣٥١٠٥٦٢٥}{٧٥ \times ٧٤}} = \sqrt{\frac{٦١٨٠٠٠٠}{٥٥٥٠}}$$

$$= \sqrt{١١١٣,٥١٣٥} = ٣٣,٣٧$$

وهو نفس الناتج السابق.

$\text{ع}^{٢}$ = التباين = ١١١٣,٥١ وهو نفس الناتج السابق.

الصيغة الثالثة (باستخدام انحرافات مراكز الفئات عن الوسط الفرضى).

$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{و}}^{٢}\text{ ك} - \text{(مجـ ح}_{\text{و}}\text{ ك)}^{٢}}{\text{ن (ن} - ١)}}$ هذه الصيغة أفضل من الأولى والثانية لأنها تسهل العمليات الحسابية.

بما أن (ع) دائماً موجبة ، فلابد أن تكون دائماً الكمية:

$\text{ن مجـ ح}_{\text{و}}\text{ ك} > \text{(مجـ ح}_{\text{و}}\text{ ك)}^{٢}$

ويوضح الجدول التالى الطريقة لإيجاد الانحراف المعيارى لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب فى مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام المعلومات المدرجة (بجدول ٤) والصيغة الثالثة.

طريقة إيجاد الانحراف المعياري
لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر
بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام الصيغة الثالثة

ف	ك	س	$ح_و$	$ح_و ك$	$ح_و^2$	$ح_و^2 ك$
٥ –	٤	١٥	– ٦٠	– ٢٤٠	٣٦٠٠	١٤٤٠٠
٢٥ –	٦	٣٥	– ٤٠	– ٢٤٠	١٦٠٠	٩٦٠٠
٤٥ –	١٥	٥٥	– ٢٠	– ٣٠٠	٤٠٠	٦٠٠٠
٦٥ –	٢٢	٧٥ = و	صفر	صفر	صفر	صفر
٨٥ –	١٣	٩٥	٢٠	٢٦٠	٤٠٠	٥٢٠٠
١٠٥ –	٧	١١٥	٤٠	٢٨٠	١٦٠٠	١١٢٠٠
١٢٥ –	[illegible]	١٣٥	٦٠	٣٠٠	٣٦٠٠	١٨٠٠٠
١٤٥–١٦٥	٣	١٥٥	٨٠	٢٤٠	٦٤٠٠	١٩٢٠٠
	٧٥ = مجـ ك = ن			١٠٨٠		٨٢٦٠٠ = مجـ $ح_و^2$ ك
				– ٧٨٠		
				٣٠٠ = مجـ $ح_و$ ك		

$$ع = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ } ح_و^2 \text{ ك} - (\text{مجـ } ح_و \text{ ك})^2}{\text{ن (ن} - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٧٥ \times ٨٣٦٠٠) - (٣٠٠)^2}{٧٥\ (٧٥ - ١)}} = \sqrt{\frac{٦١٨٠٠٠٠}{٥٥٥٠}}$$

$$= \sqrt{١١١٣{,}٥١٣٥} = ٣٣{,}٣٧$$

وهو نفس الناتج السابق.

$\text{ع}^{٢}$ = التباين = ١١١٣,٥١ وهو نفس الناتج السابق.

الصيغة الرابعة (باستخدام انحرافات مراكز الفئات عن أصغر مركز فئة).

تستخدم هذه الطريقة فى التوزيعات التكرارية المنتظمة فقط لتسهيل العمليات الحسابية إلى أقصى حد ممكن ومنعاً لظهور الإشارات السالبة.

لنفرض أن :

أ = أصغر مركزة فئة = ١٥ فى المثال

ل = طول الفئة = ٢٠ فى المثال

$$\text{س} = \frac{\text{س} - \text{أ}}{\text{ل}}$$

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} - (\text{مجـ س ك})^{٢}}{\text{ن}(\text{ن} - ١)}}$$

بما أن ($\text{ع}_{\text{س}}$) دائماً موجبة ، فلابد أن تكون دائماً الكمية:

$\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} > (\text{مجـ س ك})^{٢}$

ويوضح الجدول التالى الطريقة لإيجاد الانحراف المعيارى لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب فى مدة شهر بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام المعلومات المدرجة (بجدول ٤) والصيغة الرابعة.

طريقة إيجاد الانحراف المعياري
لاستهلاك الغاز بالمتر المكعب في مدة شهر
بواسطة ٧٥ أسرة، باستخدام الصيغة الرابعة

ف	ك	س	$س' = \frac{س - أ}{ل}$	س ك	$س^{٢}$ ك
٥ - ل=	٤	١٥	صفر	صفر	صفر
٢٥ - ٢٠	٦	٣٥	١	٦	٦
٤٥ -	١٥	٥٥	٢	٣٠	٦٠
٦٥ -	٢٢	٧٥	٣	٦٦	١٩٨
٨٥ -	١٣	٩٥	٤	٥٢	٢٠٨
١٠٥ -	٧	١١٥	٥	٣٥	١٧٥
١٢٥ -	٥	١٣٥	٦	٣٠	١٨٠
١٤٥-١٦٥	٣	١٥٥	٧	٢١	١٤٧
	٧٥ =مجـ ك =ن			٢٤٠ = مجـ س ك	٩٧٤ = مجـ $س^{٢}$ك

$$ع = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ س}^{٢}\text{ ك} - (\text{مجـ س ك})^{٢}}{\text{ن (ن} - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(٧٥ \times ٩٧٤) - (٢٤٠)^{٢}}{٧٥\ (٧٥ - ١)}}$$

$$= \sqrt{\frac{٧٣٠٥٠ - ٥٧٦٠٠}{٥٥٥٠}} = \sqrt{\frac{١٥٤٥٠}{٥٥٥٠}}$$

$$\text{ع} = \text{ل} \; \text{ع}_{\text{س}} = ٢٠ \sqrt{\frac{١٥٤٥٠}{٥٥٥٠}} = \sqrt{\frac{١٥٤٥٠ \times ٤٠٠}{٥٥٥٠}}$$

$$= \sqrt{\frac{٦١٨٠٠٠٠}{٥٥٥٠}} = \sqrt{١١١٣,٥١٣٥} = ٣٣,٣٧$$

وهو نفس الناتج السابق.

$\text{ع}^{٢}$ = التباين = ١١١٣,٥١ وهو نفس الناتج السابق.

ويلاحظ أن إيجاد الانحراف المعياري في التوزيع التكراري غير المنتظم، لايستدعي تعديل التكرارات.

الدرجة المعيارية:

$$\text{الدرجة المعيارية (ح)} = \frac{\text{س} - \bar{\text{س}}}{\text{ع}}$$

وتمتاز الدرجة المعيارية بتحويل القيم الأصلية في أي مجموعة إلى أعداد مجردة من وحدات القياس، حتى يمكن مقارنة هذه القيم في المجموعات المختلفة.

خواص الدرجة المعيارية:

(أ) تنحصر قيمته ما بين -٣ ، +٣ في جميع المجموعات.

(ب) وسطه الحسابي = صفر

(جـ) إنحرافه المعياري = ١

معامل الاختلاف:

لمقارنة مجموعتين عدديتين بدقة، لابد من مقارنة وسطيهما الحسابي وإنحرافيهما المعياري. غير أن وحدات هذه المقاييس مستمدة من وحدة

الظاهرة المبحوثة، بمعنى إذا كانت المجموعة العددية الأولى تحتوى على أعداد تمثل استهلاك الكهرباء بالكيلوات ساعة، فإن وحدة وسطها الحسابى وإنحرافها المعيارى ستكون بالكيلوات ساعة؛ فى حين لو كانت المجموعة العددية الثانية تحتوى على أعداد تمثل الأعمار بالسنين، فإن وحدة وسطها الحسابى وإنحرافها المعيارى ستكون بالسنة؛ وعلى هذا الأساس لايمكن مقارنة الوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين فى المجموعتين، نظراً لاختلاف وحدة القياس المستخدمة فى كل منهما. ولكى نتغلب على هذه العقبة، نستخدم معامل الاختلاف؛ وهو مقياس للمقارنة على شكل نسبة مئوية مجردة تماماً من وحدات القياس العادية. ولمعامل الاختلاف صيغتين:

(أ) الصيغة الأولي: (باستخدام الربيع الأعلى والأدنى).

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{ر}_{3} - \text{ر}_{1}}{\text{ر}_{3} + \text{ر}_{1}} \times \text{١٠٠}$$

(ب) الصيغة الثانية: (باستخدام الوسط الحسابى والانحراف المعيارى)

وهى أدق من الأولى وأكثر استعمالاً. $\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{ع}}{\bar{\text{س}}} \times \text{١٠٠}$

وإذا طبقنا الصيغتين السابقتين على مثال إستهلاك الغاز، نحصل على :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{ر}_{3} - \text{ر}_{1}}{\text{ر}_{3} + \text{ر}_{1}} \times \text{١٠٠} = \frac{\text{٩٩,٢٣} - \text{٥٦,٦٧}}{\text{٩٩,٢٣} + \text{٥٦,٦٧}} \times \text{١٠٠}$$

$$= \frac{\text{٤٢,٥٦}}{\text{١٥٥,٩}} \times \text{١٠٠} = \text{٢٧,٣}\,\%$$

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{ع}}{\bar{\text{س}}} \times \text{١٠٠} = \frac{\text{٣٢,٨٧}}{\text{٧٩}} \times \text{١٠٠} = \text{٤١,٦١}\,\%$$

وبديهى أن الناتجين من الصيغتين السابقتين يختلفان، نظراً لاختلاف الأساس المستخدم فى كل منهما. لذلك عند مقارنة مجموعتين عدديتين، يجب استخدام نفس الصيغة لمعامل الاختلاف.

الالتواء:

ذكرنا سابقاً أن معظم قيم الظواهر الطبيعية فى المجتمعات المختلفة تتوزع على شكل توزيع تكرارى غير متماثل، مقارب للتوزيع التكرارى المعتدل.

وأن التوزيع التكرارى غير المتماثل، قد يكون ذات التواء موجب إذا كان منحنيه التكرارى ملتوياً ناحية اليسار فيكون س > الوسيط > المنوال . وقد يكون ذات التواء سالب إذا كان منحنيه التكرارى ملتوياً ناحية اليمين فيكون المنوال > الوسيط > س ولكن يهمنا عادة قياس درجة هذا الالتواء بإحدى الطرق الآتية:

(أ) طريقتي بيرسون:

$$\text{معامل الالتواء } (ى_١) = \frac{\bar{س} - \text{المنوال}}{\hat{ع}}$$

إذا كان الناتج موجباً ، فإن الالتواء سيكون ناحية اليسار؛ والعكس صحيح.

$$\text{معامل الالتواء } (ى_٢) = \frac{٣\ (\bar{س} - \text{الوسيط})}{ع}$$

إذا كان الناتج موجباً ، فإن الالتواء سيكون ناحية اليسار؛ والعكس صحيح.

وبتطبيق هاتين الصيغتين على مثال استهلاك الغاز (بجدول ٤)، نحصل على:

$$\text{معامل الالتواء } (ى_1) = \frac{\bar{س} - \text{المنوال}}{ع} = \frac{٧٩ - ٧٣.٧٥}{٣٢.٨٧} = \frac{٥.٢٥}{٣٢.٨٧} = ٠.١٦$$

بما أن الناتج موجب، فإن الالتواء ناحية اليسار.

معامل الالتواء ($ى_2$) =

$$\frac{٣ (\bar{س} - \text{الوسيط})}{ع} = \frac{٣ (٧٩ - ٧٣.٧٥)}{٣٢.٨٧} = \frac{٧.٩٢}{٣٢.٨٧} = ٠.٢٤$$

بما أن الناتج موجب، فإن الالتواء ناحية اليسار.

(ب) طريقة بولي :

$$\text{معامل الالتواء } (ى_3) = \frac{(ر_3 - \text{الوسيط}) - (\text{الوسيط} - ر_1)}{ر_3 - ر_1}$$

ثالثا : اختبارات الدلالة الاحصائية :

تهدف اختبارات الدلالة الإحصائية إلى الكشف عن مدى اقتراب المقاييس الاحصائية للعينات من المقاييس الاحصائية للمجتمع الأصل، ولذلك فإن الثقة تزداد فى مقاييس العينة كلما اقتربت من أصلها أى أن الثقة فى مقاييس العينة تزداد كلما كان انحرافها عن مقاييس المجتمع الأصل صغيراً.

ويستخدم الخطأ المعيارى Standard Error الذى يدل على مدى الخطأ المحتمل لتلك المقاييس فى ابتعادها أو اقترابها من مقاييس المجتمع الأصلى. ويمكن استخدام الانحراف المعيارى أيضاً لهذا الغرض.

الخطأ المعياري لمتوسط العينة:

يقدر الخطأ المعيارى لمتوسط العينة العشوائية الواحدة بالجذر التربيعى لتباين المتوسط ويكون حساب الخطأ المعيارى من إحدى المعادلتين التاليتين:

المعادلة الأولى:

$$\text{الخطأ المعيارى} = \frac{ع}{\sqrt{ن}} \qquad (١)$$

حيث ع هى الانحراف المعيارى للعينة، ن هى عدد أفراد العينة.

المعادلة الثانية:

$$\text{الخطأ المعيارى} = \sqrt{\frac{مجـ ح^{٢}}{ن}} \qquad (٢)$$

حيث مجـ $ح^{٢}$ هى مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط، ن هى عدد أفراد العينة.

مثال:

إذا أخذت عينة عشوائية مكونة من ١٠٠ طالب وحسب المتوسط الحسابى لنسب ذكائهم فكان ١١٥ وحسب الانحراف المعيارى فكان ٢٦,٢٥ فاوجد الخطأ المعيارى؟

الحل:

$$\text{الخطأ المعيارى} = \frac{ع}{\sqrt{ن}}$$

$$\text{الخطأ المعيارى} = \frac{٢٦,٢٥}{\sqrt{١٠٠}} = ٢,٦٢٥$$

الخطأ المعياري للفرق بين المتوسطين:

أولاً : إذا كان المتوسطان مرتبطان :

إذا كان متوسطا درجات مجموعة من الطلاب فى اختبارين أحدهما للحساب والآخر الهندسة هما $\bar{س}_{١}$ ، $\bar{س}_{٢}$ وكانت درجات الطلاب فى هذين المقررين مرتبطين وكان معامل الارتباط بينهما هو ر ، فإذا كان المعيارى لمتوسط درجات اختبار الحساب ع $\bar{س}_{١}$. وكان الخطأ المعيارى لمتوسط درجات اختبار الهندسة هو :

$$\text{الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين مرتبطين} = \sqrt{ع_{\bar{س}١}^{٢} + ع_{\bar{س}٢}^{٢} - ٢ر\, ع_{\bar{س}١}\ k\ ع_{\bar{س}٢}}$$

ثانياً : إذا كان المتوسطان غير مرتبطين :

إذا تم حساب متوسطى درجات مقرر الرياضيات لتلاميذ مدرستين أحدهما للبنين والأخرى للبنات فإنه لايمكن حساب العلاقة بين درجات البنين ودرجات البنات فى اختبار الرياضيات لأن الارتباط يعتمد على مقارنة درجات كل طالب فى كل مرة نختبره فيها ودرجاته فى المرة التى تليها. ويمكن اعتبار أن ر = صفر فى هذه الحالة.

وعليه فإننا عوضنا فى معادلة الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين مرتبطين عن قيمة ر = ٠ يكون الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين غير مرتبطين كما هو مبين فى المعادلة التالية:

$$\text{الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين غير مرتبطين} = \sqrt{\frac{ع^{٢} + ع^{٢}}{س^{١} - س^{٢}}}$$

وفيما يلى نعرض لطرق حساب دلالة الفروق بين المتوسطين.

(١) النسبة الحرجة Critical Ratio :

لحساب دلالة الفرق بين متوسطين نحسب الخطأ المعيارى للفروق بين المتوسطين ثم نحسب النسبة الحرجة من المعادلة التالية:

$$\text{النسبة الحرجة} = \frac{\text{الفرق بين المتوسطين}}{\text{الخطأ المعيارى للفروق بين المتوسطين}}$$

فإذا كان المتوسطان مرتبطان فإن الخطأ المعيارى للفرق بين المتوسطين يكون :

$$\sqrt{\text{ع}^{٢}_{\bar{\text{س}}١} + \text{ع}^{٢}_{\bar{\text{س}}٢} - ٢\text{ر ع}_{\bar{\text{س}}١} \times \text{ع}_{\bar{\text{س}}٢}}$$

حيث $\bar{\text{س}}^{١}$ ، $\bar{\text{س}}^{٢}$ هما متوسطى درجات أفراد المجموعتين فى اختبارين، هما الخطأن المعياريان للمتوسطين السابقين ، ر هو معامل الارتباط بين درجات الاختبارين.

$$\therefore \text{النسبة الحرجة} = \frac{\text{الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين مرتبطين}}{\sqrt{\text{ع}^{٢}_{\bar{\text{س}}١} + \text{ع}^{٢}_{\bar{\text{س}}٢} - ٢\text{ر ع}_{\bar{\text{س}}١} \times \text{ع}_{\bar{\text{س}}٢}}}$$

مثال :

إذا كان متوسط درجات مجموعتين مختلفتين من طلاب المدارس الثانوية فى اختبار الذكاء هى:

متوسط ذكاء المجموعة الأولى ١٠٩ وانحرافه المعيارى ١٧,٢ ومتوسط ذكاءالمجموعة الثانية هو ١١٣ وانحرافه المعيارى هو ١٦,٨ فاوجد النسبة الحرجة.

الحل :

المجموعتين غير مرتبطين لأنهما من مدرستين مختلفتين:

$$\text{النسبة الحرجة} = \sqrt{\frac{\bar{س}_{٢} - \bar{س}_{١}}{ع_{\bar{س}_{٢} - \bar{س}_{١}}}} = \sqrt{\frac{١١٣ - ١٠٩}{(١٧,٢)^{٢} + (١٦,٨)^{٢}}}$$

$$= \frac{٤}{\sqrt{٥٧٨,٠٨}} = \frac{٤}{\sqrt{٢٤,٠٤٣}}$$

$$= ٠,١٧$$

مثال:

إذا كان متوسطات درجات مجموعة من الطلاب فى اختبارين أحدهما للقراءة والآخر للتعبير هما ٣٤,٥ ، ٣٠,٦ على الترتيب وكان الخطأ المعيارى لدرجات الطلاب فى القراءة هو ٦,٢ والخطأ المعيارى لدرجات الطلاب فى التعبير هو ٤,٨ وكان معامل الارتباط بين درجات الطلاب فى اختبارى القراءة والتعبير هو ٠,٧ فما هىَ النسبة الحرجة.

الحل :

$$\text{النسبة الحرجة} = \frac{٣٤,٥ - ٣٠,٦}{\sqrt{(٢,٦)^{٢} + (٤,٨)^{٢} - ٢ \times ٠,٧ \times ٦,٢ \times ٠,٨}}$$

$$= \frac{٣,٩}{\sqrt{٦١,٤٨٠ - ٤١,٦٦٤}}$$

$$= \frac{٣,٩}{\sqrt{١٩,٨١٦}} = \frac{٣,٩}{٤,٤٥}$$

$$= ٠,٨٧$$

اختبارات للفروق بين المتوسطات :

فى البحوث والدراسات التجريبية، يحصل الباحث على ملاحظات عن أفراد عينة البحث فإذا كان عدد هذه الملاحظات « ن » وكانت عينة الأفراد هى عينة عشوائية فإن تباين هذه العينة ($ع^2$) يمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$ع^2 = مجـ \frac{(س - \bar{س})^2}{ن - ١}$$

وعدد درجات الحرية يساعد فى تحديد تباين العينة ومقدار درجات الحرية لعينة عدد أفرادها ن هى (ن – ١). وقبل شرح طرق حساب دلالة الفروق بين متوسطات باستخدام اختبار «ت» ينبغى على الباحث أن يتحقق من بعض الشروط الأساسية فى متغيرات بحثه.

الشروط الأساسية الواجب توافرها لاستخدام اختبار «ت» :

توجد عدة شروط أساسية ينبغى على الباحث أن يتحقق منها فى متغيرات بحثه قبل أن يستخدم اختبار «ت» فى حساب دلالة الفروق بين المتوسطات، وإلا فإن الناتج الذى يتوصل إليه الباحث لن يعبر عن الحقيقة. ولذلك فعلى الباحث أن يدرس متغيراته من النواحى التالية:

* حجم العينة.
* الفرق بين حجمى العينتين.
* مدى تجانس العينات.
* مدى اعتدالية التوزيع التكرارى لعينتى البحث.

وفيما يلى عرض موجز لهذه الجوانب:

(١) حجم العينة :

حيث أن اختبار «ت» يصلح للعينات الصغيرة (ن < ٥٠)، فإنه يصلح أيضاً للعينات الكبيرة والتى تصل فى بعض الأحيان إلى ١٠٠٠٠ أو أكثر من ذلك وحتى ما لا نهاية (∞).

(٢) الفرق بين عينتي البحث :

يجب ألا يكون الفرق بين عينتى البحث كبيراً جداً لأن حجم العينة يؤثر على مستوى دلالة «ت»، وذلك لأن مستوى الدلالة يتأثر إلى حد كبير بدرجات الحرية.

(٣) مدي تجانس العينتين :

يقاس التجانس بمدى الفرق بين تباين العينتين ولا يقاس هذا الفرق بطرح التباين الأصغر من التباين الأكبر ولكن يقاس بقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر والنسبة الناتجة تسمى النسبة الفائية (ف) وترجع هذه التسمية إلى اسم واضعها وهو العالم فيشر Fisher.

$$ف = \frac{\text{التباين الكبير}}{\text{التباين الصغير}} = \frac{ع_١^٢}{ع_٢^٢}$$

وتكون العينة متجانسة تماماً إذا كانت ف = ١ وتعتبر العينة متجانسة إذا كانت قيمة «ف» غير جوهرية.

(٤) مدي اعتدالية التوزيع التكراري لعينتي البحث :

معنى اعتدالية التوزيع التكرارى هو التحرر من الالتواء السالب أو الموجب والتوزيع الاعتدالى هو التوزيع الخالى من الالتواء. ويجب أن يكون التوزيعان التكراريان للعينتين اعتداليان.

وينحصر الالتواء بين −٣ و +٣ الذى يمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$\text{الالتواء} = ٣ \; \frac{(\text{المتوسط} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعيارى}}$$

توزيع «ت» The "T" Distribution :

إذا كان متوسط مجتمع الأصل هو م وكان متوسط العينة هو $\bar{\text{س}}$ فإن المعادلة التى تحدد قيمة «ت» هى:

$$\text{ت} = \frac{\bar{\text{س}} - \text{م}}{\text{ع}_{\text{س}}}$$ حيث ع س هو الخطأ المعيارى لمتوسط العينة.

قيمة «ت» الناتجة لها توزيع معروف يسمى توزيع «ت» ويحسب مستوى دلالة قيمة «ت» من الجداول.

الحالات المختلفة لحساب قيم «ت» :

(١) دلالة الفرق بين متوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين فى عدد الأفراد.

طريقة الحساب :

* نوجد الفرق بين المتوسطين $\bar{\text{س}}_١ - \bar{\text{س}}_٢$

* نحسب الخطأ المعيارى للفرق بين المتوسطين وتكون قيمته فى هذه الحالة كما يلى:

$$\text{الخطأ المعيارى} = \sqrt{\left(\frac{\text{ن}_١ \text{ع}_١^٢ + \text{ن}_٢ \text{ع}_٢^٢}{\text{ن}_١ + \text{ن}_٢ + \text{ن}_٣}\right)\left(\frac{١}{\text{ن}_١} + \frac{١}{\text{ن}_٢}\right)}$$

* نوجد قيمة «ت» المحسوبة وتساوى خارج قسمة الفرق بين المتوسطين على الخطأ المعيارى.

وتستخدم هذه الطريقة للأعداد الصغيرة والأعداد الكبيرة على السواء.

مثال (١٠ - ٤):

احسب قيمة « ت » لمتوسطين غير مرتبطين إذا علم أن :

$\bar{\text{س}}_{1} = ٦٠ \text{ ، } \bar{\text{س}}_{2} = ٥٠$

$\text{ع}^{2}_{1} = ١٠ \text{ ، } \text{ع}^{2}_{2} = ١٥$

$\text{ن}_{1} = ١٠٠ \text{ ، } \text{ن}_{2} = ١٢٠$

الحل:

$$\text{ت} = \frac{\bar{\text{س}}_{1} - \bar{\text{س}}_{2}}{\sqrt{\left(\frac{\text{ن}_{1}\text{ع}^{2}_{1} + \text{ن}_{2}\text{ع}^{2}_{2}}{\text{ن}_{1} + \text{ن}_{2} - 2}\right)\left(\frac{1}{\text{ن}_{1}} + \frac{1}{\text{ن}_{2}}\right)}}$$

$$\text{ت} = \frac{٦٠ - ٥٠}{\sqrt{\left(\frac{١٠٠ \times ١٠ + ١٢٠ \times ١٥}{١٠٠ + ١٢٠ - ٢}\right)\left(\frac{١}{١٠٠} + \frac{١}{١٢٠}\right)}}$$

$$= \frac{١٠}{\sqrt{\frac{(١٠٠ + ١٨٠٠)\,(٠,٠١ + ٠,٠٠٨)}{٢٢٠ - ٢}}}$$

$$= \frac{١٠}{\sqrt{١٢,٨٤٤ \times ٠,٠١٨}} = \frac{١٠}{\sqrt{٠,٢٣١٢}} = ٢٠,٧٩$$

(٢) دلالة الفرق بين متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساوتين فى عدد الأفراد : لحساب قيمة «ت» فى هذه الحالة نتبع الخطوات السابقة ولكن باعتبار أن $\text{ن}_1 = \text{ن}_2 = \text{ن}$. فى معادلة الخطأ المعيارى للفرق بين متوسطين فتصبح قيمة ت هى:

$$\text{ت} = \frac{\bar{\text{س}}_1 - \bar{\text{س}}_2}{\sqrt{\frac{\text{ع}_1^2 + \text{ع}_2^2}{\text{ن} - ١}}}$$

مثال :

$$\bar{\text{س}}_1 = ١٥٠ \text{ ، } \bar{\text{س}}_2 = ١٨٠$$

$$\text{ع}^2_1 = ١٠٠ \text{ ، } \text{ع}^2_2 = ١٠٠$$

$$\text{ن}_1 = ٢٠ \text{ ، } \text{ن}_2 = ٣٠$$

الحل :

$$\text{ت} = \frac{\bar{\text{س}}_1 - \bar{\text{س}}_2}{\sqrt{\frac{\text{ع}_1^2 + \text{ع}_2^2}{\text{ن} - ١}}}$$

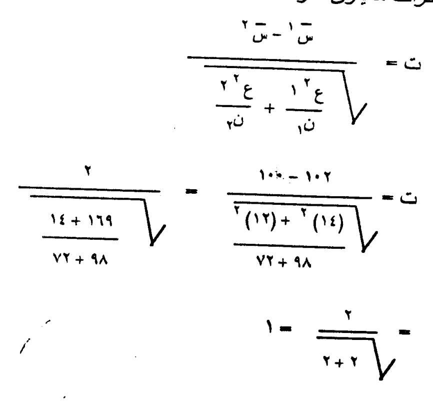
$$\text{ت} = \frac{١٥٠ - ١٨٠}{\sqrt{\frac{(٢٠)^2 + (٣٠)^2}{١٠٠ - ١}}} = \frac{-٣٠}{\sqrt{\frac{٤٠٠ + ٩٠٠}{٩٩}}}$$

$$= \frac{-٣٠}{\sqrt{١٣,١٣١٣}} = \frac{-٣٠}{٣,٦٢٤} = -٨,٢٧٨١$$

(٢) دلالة الفرق بين متوسطين غير متجانسين وغير مرتبطين:

مثال :

إذا كان متوسط نسبة ذكاء مجموعة من ٩٨ تلميذاً فى أحد المدارس الإعدادية هو ١٠٢ بانحراف معيارى قدره ١٤ وكان متوسط نسبة ذكاء مجموعة مكونة من ٧٢ تلميذة بأحد المدارس الإعدادية للبنات أيضاً هو ١٠٠ بانحراف معيارى قدره ١٢ فما قيمة «ت» للفرق بين المتوسطين؟



(٤) دلالة الفرق بين متوسطين مرتبطين:

إذا أعيد إجراء نفس الاختبار على مجموعة الأفراد فى وقت آخر كما يفعل الباحث عند حساب ثبات اختبار بطريقة إعادة الاختبار فإننا نستخدم المعادلة التالية لحساب قيمة « ت » :

$$ت = \frac{\bar{س}_ى}{\sqrt{\frac{مجـ ح^2 ف}{ن(ن-1)}}}$$

حيث $\bar{س}_ى$ هى متوسط الفروق بين درجات المجموعتين.

مجـ $ح^2$ ف هى مجموع مربعات انحرافات الفروق بين الدرجات عن متوسطها هذه الطريقة تقتضى أن يكون عدد أفراد العينتين متساويتين وذلك لأن الدرجات المتناظرة فى العينتين مرتبطة.

$ن_1 = ن_2 = ن$

مثال:

إحسب قيمة «ت» للفرق بين متوسّطى المجموعتين من الدرجات الموضحة بالجدول التالى:

$س_1$	١٥	١٩	١٨	٢٠	١٦	١٩
$س_2$	١٢	١٦	١٧	٢٥	١٤	١٧

س١	س٢	الفروق بين الدرجات (ف)	ح ف	ح٢ ف
١٥	١٢	٣	٢	٤
١٩	١٦	٣	٢	٤
١٨	١٧	١	٠	٠
٢٠	٢٥	٥-	٦-	٣٦
١٦	١٤	٢	١	١
١٩	١٧	٢	١	١
١٠٧	١٠١	٦		٤٦

$$\bar{\text{س}}_{\text{ف}} = \frac{٦}{٦} = ١$$

$$\text{ت} = \frac{\bar{\text{س}}_{\text{ف}}}{\sqrt{\frac{\text{مج ح}^{٢}\text{ف}}{\text{ن}(\text{ن}-١)}}} = \frac{١}{\sqrt{\frac{٤٦}{٦(٦-١)}}}$$

$$= \frac{١}{\sqrt{١,٥٣}} = \frac{١}{١,٢٤}$$

$$= ٠,٨١$$

اختبار كا٢ لدلالة الفروق بين التكرارات:

يعد اختبار كا٢ وتكتب باللاتينية x^2 وتنطق كاى اسكوير من أفضل الاختبارات الاحصائية التى تستخدم فى حساب دلالة الفروق بين التكرارات والنسب المئوية. وتستخدم كا٢ لحساب دلالة فروق البيانات العددية التى يمكن تحويلها إلى تكرار أو نسب مئوية وتقوم فكرتها الأساسية على قياس مدى اختلاف التكرارات المتوقعة أو المحتملة الحدوث.

وهذا الاختبار يتميز بالخصائص التالية :

١ – لايمكن أن تكون قيمة كا^2 سالبة لأنها تساوى مجموع مربعات الفروق التى تكون موجبة دائماً.

٢ – قيمة كا^2 تساوى صفر فقط فى بعض الحالات غير العادية التى تكون فيها التكرارات المحسوبة مساوية للتكرارات المتوقعة (ك$_م$ = ك$_ى$) .

٣ – إذا كانت العوامل الأخرى متساوية فإن قيمة كا^2 تزيد كلما زادت الفروق بين التكرارات المتوقعة والتكرارات المحسوبة .

٤ – لا تتحدد قيمة كا^2 بالفروق بين التكرارات وحدها ولكنها تحدد بمقدار هذه الفروق بالنسبة لقيمة التكرارات المتوقعة .

٥ – تعتمد قيمة كا^2 على عدد الاختبارات المتاحة وكلما زاد عدد الاختبارات كلما زادت قيمة كا^2 .

طرق حساب كا^2 :

تحسب قيمة كا^2 من المعادلة التالية :

$$\text{كا}^2 = \frac{\text{مجـ}\,(\text{ك}_{\text{م}} - \text{ك}_{\text{ى}})^2}{\text{ك}_{\text{ى}}}$$

حيث ك$_م$ هى التكرار المشاهد، ك$_ى$ فى التكرار المتوقع .

ويمكن الكشف عن مستوى الدلالة الاحصائية لقيمة كا^2 من الجداول .

مثال :

إحسب كا^2 لدلالة الفروق بين استنتاجات ١٠٠ طالب على سؤال فى استفتاء بحيث كانت الإجابة عنه إما موافق أو غير موافق وكان عدد الذين

أجابوا موافق ٤٨ والذين أجابوا غير موافق ٥٢.

الحل:

$$ك_{ق} = \frac{١٠٠}{٢} = ٥٠$$

$$كا^{٢} = \frac{(٤٨ - ٥٠)^{٢}}{٥٠} + \frac{(٥٢ - ٥٠)^{٢}}{٥٠}$$

$$= \frac{٤}{٥٠} + \frac{٤}{٥٠} = ٠,١٦$$

مثال:

إذا أجاب ١٠٠ فرد على سؤال فى أحد استطلاعات الرأى وكانت إجابة ٦٠ منهم بنعم وإجابة ٤٠ بلا إحسب $كا^{٢}$ للفروق؟

$$كا^{٢} = \frac{مجـ (ك_{م} - ك_{ق})^{٢}}{ك_{ق}}$$

$$كا^{٢} = \frac{(٦٠ - ٥٠)^{٢}}{٥٠} + \frac{(٤٠ - ٥٠)^{٢}}{٥٠}$$

$$= \frac{١٠٠}{٥٠} + \frac{١٠٠}{٥٠} = ٤$$

الطريقة المختصرة لحساب $كا^{٢}$ للجدول التكراري (١ × ٢):

إذا كان تكرار الاستجابة الأولى هى $ك_{١}$ وكان تكرار الاستجابة الثانية هى $ك_{٢}$ على سؤال من أسئلة استبيان مثلاً فإن $كا^{٢}$ تحسب من المعادلة التالية:

$$كا^2 = \frac{(ك_1 - ك_2)^2}{ك_1 + ك_2}$$

مثال :

إحسب كا^٢ للبيانات الموضحة بالمثال السابق باستخدام الطريقة المختصرة .

الحل :

$$كا^2 = \frac{(ك_1 - ك_2)^2}{ك_1 + ك_2} = \frac{(٦٠ - ٤٠)^2}{٦٠ + ٤٠} = \frac{٤٠٠}{١٠٠} = ٤$$

مثال:

فى استفتاء للرأى العام تبين أن ٨٠ عاملاً يحبون مزاولة الأعمال اليدوية بينما يكره ٢٢٠ عاملاً مثل هذه الأعمال إحسب كا^٢ للفروق.

الحل :

$$كا^2 = \frac{(ك_1 - ك_2)^2}{ك_1 + ك_2}$$

$$= \frac{(٨٠ - ٢٢٠)^2}{٨٠ + ٢٢٠} = \frac{(- ١٤٠)^2}{٣٠٠}$$

$$= \frac{١٩٦٠٠}{٣٠٠} = ٦٥,٣٣$$

الطريقة العامة لحساب قيمة كا^٢ لجداول التكرارات (١ × ن) :

تستخدم المعادلة العامة لحساب قيمة كا^٢ بالنسبة لجداول التكرارات. والمثال التالى يوضح استخدام هذه المعادلة.

مثال :

كانت استجابات ٣٠ طالب على أحد أسئلة مقياس للإتجاهات ذات ثلاث إجابات (موافق – لا أدرى – معارض) كما هو موضح فى الجدول التالى:

إحسب كا٢ للفروق بين هذه الاستجابات؟

الاستجابة	موافق	لا أدرى	معارض	مجـ ك
التكرارات (ك)	١٢	٢	١٦	٣٠

الحــل :

$$\text{التكرار المتوقع } (\text{ك}_{\text{ق}}) = \frac{\text{مجـ}(\text{ك}_{\text{م}} - \text{ك}_{\text{ق}})^{٢}}{\text{ك}_{\text{ق}}}$$

$$\text{كا}^{٢} = \frac{(١٢ - ١٠)^{٢}}{١٠} + \frac{(٢ - ١)^{٢}}{١٠}$$

$$+ \frac{(١٦ - ١٠)^{٢}}{١٠} = ١٠٤$$

مثال :

فى استبيان كان تكرار القبول ٧٠ وتكرار الرفض ٥٠ احسب كا٢ للفروق بين هذه الاستجابات ؟

الحــل :

$$\text{التكرار المتوقع (ك)} = \frac{٧٠ - ٥٠}{٢} = ٦٠$$

$$كا^2 = \frac{مجـ (ك_م - ك_ق)^2}{ك_ق}$$

$$كا^2 = \frac{(٧٠ - ٦٠)^2}{٦٠} + \frac{(٥٠ - ٦٠)^2}{٦٠}$$

$$+ \frac{١٠٠}{٦٠} + \frac{١٠٠}{٦٠} = \frac{٢٠٠}{٦٠} = ٠,٣٣$$

مثال:

إذا أجاب ١٠٠ فرد على سؤال فى أحد الاستفتاءات وكان تكرار القبول ٦٠ وتكرار الرفض ٤٠ فما قيمة $كا^2$ للفروق بين الإجابات ؟

الحـل:

$$التكرار\ المتوقع\ (ك) = \frac{٦٠ + ٤٠}{٢} = ٥٠$$

حساب $كا^2$ للفرق بين التكرارات في الجداول التكرارية (٢ × ٢):

$$كا^2 = \frac{(٦٠ - ٥٠)^2}{٥٠} + \frac{(٤٠ - ٥٠)^2}{٥٠}$$

$$+ \frac{١٠٠}{٥٠} + \frac{١٠٠}{٥٠} = ٤$$

إذا كان لدينا جدول تكرارى (٢ × ٢) كالجدول التالى:

أ	ب
جـ	د

فإننا نجمع الصفوف والأعمدة كما هو موضح فى الجدول التالى:

أ	ب	أ+ب
جـ	د	جـ+د
أ+جـ	ب+د	ن

فتكون التكرارات المتوقعة لكل خلية من خلايا الجدول التكرارى السابق هى:

التكرار المتوقع للخلية أ = $\frac{(\text{أ}+\text{ب})\,(\text{أ}+\text{جـ})}{\text{ن}}$

التكرار المتوقع للخلية ب = $\frac{(\text{أ}+\text{ب})\,(\text{أ}+\text{د})}{\text{ن}}$

التكرار المتوقعة للخلية ج = $\frac{(\text{جـ}+\text{د})\,(\text{أ}+\text{جـ})}{\text{ن}}$

التكرار المتوقع للخلية د = $\frac{(\text{جـ}+\text{د})\,(\text{ب}+\text{د})}{\text{ن}}$

ثم نكمل الحل بالطريقة العامة لحساب كا^{2} للفروق بين التكرارات.

مثال:

إحسب كا^{2} للفروق بين التكرارات الموضحة بالجدول التالى:

٣٥	٣٧
١٤	٢٤

الحـل:

أ	ب	أ+ب
٣٥	٣٧	٧٢
جـ ١٤	د ٣٤	جـ+د ٤٨
أ+جـ ٤٩	ب+د ٧١	ن ١٢٠

كق المتوقع للخلية (أ) = $\frac{٧٢ \times ٤٩}{١٢٠}$ = ٢٩,٤٠

كق المتوقع للخلية (ب) = $\frac{٧٢ \times ٧١}{١٢٠}$ = ٤٢,٦٠

كق المتوقع للخلية (ج) = $\frac{٤٨ \times ٤٩}{١٢٠}$ = ١٩,٦٠

كق المتوقع للخلية (د) = $\frac{٤٨ \times ٧١}{١٢٠}$ = ٢٨,٤٠

$$\text{كا}^{٢} = \frac{(٣٥ - ٢٩,٤)^{٢}}{٢٩,٤} + \frac{(٣٧ - ٤٢,٦)^{٢}}{٤٢,٦}$$

$$+ \frac{(١٤ - ١٩,٦)^{٢}}{١٩,٦} + \frac{(٣٤ - ٢٨,٤)^{٢}}{٢٨,٤} =$$

= ١,٠٧ + ٠,٧٤ + ١,٦٠ + ١,١٠ = ٤,٥١

الطريقة المختصرة لحساب كا^{٢} للجدول التكراري (٢×٢):

$$\text{كا}^{٢} = \text{Ø} \times \text{ن}$$

حيث Ø تنطق فاى وقيمتها تحدد من المعادلة

$$\varnothing = \frac{\text{أ د} - \text{ب جـ}}{\sqrt{(\text{أ} + \text{ب})\ (\text{جـ} + \text{د})\ (\text{أ} + \text{جـ})\ (\text{ب} + \text{د})}}$$

مثال :

حل المثال السابق بالطريقة المختصرة؟

الحـــل :

$$\varnothing = \frac{(٣٥ \times ٣٤) - (٣٧ \times ١٣)}{\sqrt{٧٢ \times ٤٨ \times ٤٩ \times ٧١}} = \frac{١١٩٠ - ٥١٨}{\sqrt{٣٤٦٧,٤٨}} = ٠,١٩$$

$$\text{كا}^{٢} = \varnothing^{٢} \times \text{ن} = (٠,١٩)^{٢} \times ١٢٠ = ٤,٥١$$

مثال :

تم سؤال ٥٠٠ طالب من طلاب أحد المدارس الثانوية عما إذا كانوا يحبون العمل اليدوى أم لا ؟ وكانت إجاباتهم موزعة حسب الصفوف الدراسية على النحو التالى:

الصف	موافق	لا أدري	غير موافق	المجموع
الصف الأول	٣٥	٦٠	٥٥	١٥٠
الصف الثانى	٨٠	٢٠	١٠٠	٢٠٠
الصف الثالث	٥٠	٦٠	٤٠	١٥٠
	١٦٥	١٤٠	١٩٥	٥٠٠

الحـل:

النسبة المئوية للتكرار المتوقـــع (موافق) = $\frac{١٦٥}{٥٠٠}$ = ٠,٣٣

النسبة المئوية للتكرار المتوقـــع (لا أدرى) = $\frac{١٤٠}{٥٠٠}$ = ٠,٣٣

النسبة المئوية للتكرار المتوقع (غير موافق) = $\frac{١٩٥}{٥٠٠}$ = ٠,٣٣

التكرار المتوقع لطلاب الصف الأول (موافق) = ك$_{ق١}$ = ٠,٣٣ x ١٥٠ = ٤٩,٥

التكرار المتوقع لطلاب الصف الأول (لاأدرى) = ك$_{ق٢}$ = ٠,٢٨ x ١٥٠ = ٤٢

التكرار المتوقع لطلاب الصف الأول (غير موافق) = ك$_{ق٣}$ = ٠,٣٩x١٥٠ = ٥٨,٥

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثانى (موافق) = ك$_{ق١}$ = ٠,٣٣ x ٢٠٠ = ٦٦

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثانى (لا أدرى) = ك$_{ق٢}$ = ٠,٢٨ x ١٥٠ = ٥٦

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثانى (غير موافق)= ك$_{ق٣}$ = ٠,٣٩x١٥٠ = ٦٨

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثالث (موافق) = ٠,٣٣ x ١٥٠ = ٤٩,٥

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثالث (لا أدرى) = ٠,٢٨ x ١٥٠ = ٤٢

التكرار المتوقع لطلاب الصف الثالث (غير موافق) = ٠,٣٩ x ١٥٠ = ٥٨,٥

والجدول التالى يبين التكرارات المتوقعة والتكرارات المشاهدة لاستجابات الطلاب

الصف		موافق	لا أدري	غير موافق
الصف الأول	$ك_{ق}$	٤٩,٥	٤٢	٥٨,٥
	$ك_{م}$	٣٥	٦٠	٥٥
الصف الثانى	$ك_{ق}$	٦٦	٥٦	٧٨
	$ك_{م}$	٨٠	٢٠	١٠٠
الصف الثالث	$ك_{ق}$	٤٩,٥	٤٢	٥٨,٥
	$ك_{م}$	٥٠	٦٠	٤٠

$$كا^{٢} = \frac{(٣٥ - ٤٩,٥)^{٢}}{٤٩,٥} + \frac{(٦٠ - ٤٢)^{٢}}{٤٢} + \frac{(٦٠ - ٥٨,٥)^{٢}}{٥٨,٥}$$

$$+ \frac{(٨٠ - ٦٦)^{٢}}{٦٦} + \frac{(٥٢ - ٥٦)^{٢}}{٥٦} + \frac{(١٠٠ - ٧٨)^{٢}}{٧٨}$$

$$+ \frac{(٥٠ - ٤٩,٥)^{٢}}{٤٩,٥} + \frac{(٦٠ - ٤٢)^{٢}}{٤٢} + \frac{(٤٠ - ٥٨,٥)^{٢}}{٥٨,٥}$$

$$= \frac{(-١٤,٥)^{٢}}{٤٩,٥} + \frac{(١٨)^{٢}}{٤٢} + \frac{(-٣,٥)^{٢}}{٥٨,٥}$$

$$+ \frac{(١٤)^{٢}}{٦٦} + \frac{(-٣٦)^{٢}}{٥٦} + \frac{(٢٢)^{٢}}{٧٨}$$

$$+ \frac{(٠,٥)^{٢}}{٤٩,٥} + \frac{(١٨)^{٢}}{٤٢} + \frac{(-١٨,٥)^{٢}}{٥٨,٥}$$

$$= \frac{٢١٠,٢٥}{٤٩,٥} + \frac{٣٢٤}{٤٢} + \frac{١٢,٢٥}{٥٨,٥}$$

$$+ \frac{١٩٦}{٦٦} + \frac{١٢٩٦}{٥٦} + \frac{٤٨٤}{٧٨}$$

$$+ \frac{٠,٢٥}{٤٩,٥} + \frac{٣٢٤}{٤٢} + \frac{٣٤٢,٢٥}{٥٨,٥}$$

$$= ٢,٩٧ + ٢٣,١٤ + ٦,٤١ + ٠,٠١ + ٧,٧١ + ٥,٨٥ = ٤٥,٨٩$$

مثال :

إحسب كا^{٢} للاستجابات الناتجة عن سؤال فى الاتجاهات لمجموعة من الطلاب والطالبات والموضحة تكرارات استجاباتهم بالجدول التالى:

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق
ذكور	٧٠	٢٥	٤٠
إناث	٣٠	٢٠	٢٥

الحـــل :

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق	المجموع
ذكور	٧٠	٢٥	٤٠	١٣٥
إناث	٣٠	٢٠	٢٥	٧٥
المجموع	١٠٠	٤٥	٦٥	٢١٠

التكرارات المتوقعة للذكور:

(موافـــق) $ك_{ق١} = \frac{١٠٠}{٢١٠} \times ١٣٥ = ٠,٤٨ \times ١٣٥ = ٦٤,٨$

(لا أدرى) $ك_{ق٢} = \frac{٤٥}{٢١٠} \times ١٣٥ = ٠,٢١ \times ١٣٥ = ٢٨,٣٥$

(غير موافق) $ك_{ق٣} = \frac{٦٥}{٢١٠} \times ١٣٥ = ٠,٣١ \times ١٣٥ = ٤١,٨٥$

التكرارات المتوقعة للإناث:

(موافـــق) $ك_{ق١} = ٠,٤٨ \times ٧٥ = ٣٦$

(لا أدرى) $ك_{ق٢} = ٠,٢١ \times ٧٥ = ١٥,٧٥$

(غير موافق) $ك_{ق٣} = ٠,٣١ \times ٧٥ = ٢٣,٢٥$

والجدول التالى يبين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق
المتوقع	٦٤,٨	٢٨,٣٥	٤١,٨٥
ذكور المشاهد	٧٠	٢٥	٤٠
المتوقع	٣٦	١٥,٧٥	٢٣,٢٥
إناث المشاهد	٣٠	٢٠	٢٥

$$كا^٢ = \frac{(٧٠ - ٦٤,٨)^٢}{٦٤,٨} + \frac{(٦٠ - ٢٨,٣٥)^٢}{٢٨,٣٥} + \frac{(٤٠ - ٤١,٨٥)^٢}{٤١,٨٥}$$

$$+ \frac{(٣٠ - ٣٦)^٢}{٣٦} + \frac{(٢٠ - ١٥,٧٥)^٢}{١٥,٧٥} + \frac{(٢٥ - ٢٣,٢٥)^٢}{٢٣,٢٥}$$

$$= \frac{(٢٥,٢)^{٢}}{٦٤,٨} + \frac{(-٣,٣٥)^{٢}}{٢٨,٣٥} + \frac{(-١,٨٥)^{٢}}{٤١,٨٥}$$

$$+ \frac{(-٦)^{٢}}{٣٦} + \frac{(٤,٢٥)^{٢}}{١٥,٧٥} + \frac{(١,٧٥)^{٢}}{٢٣,٢٥}$$

$$= \frac{٢٧,٠٤}{٦٤,٨} + \frac{١١,٢٢}{٢٨,٣٥} + \frac{٣,٤٢}{٤١,٨٥}$$

$$+ \frac{٣٦}{٣٦} + \frac{١٨,١}{١٥,٧٥} + \frac{٣,١}{٢٣,٢٥}$$

$$= ٠,٤٢ + ٠,٤٠ + ٠,٠٨ + ١ + ١,١٥ + ٠,١٣ = ٣,١٨$$

مثال:

إحسب كا^{٢} للفروق بين التكرارات للإجابة عن سؤال فى استفتاء لثلاثة مجموعات من الشباب الجامعى عن الميل نحو الزواج من الفتاة الجامعية كانت استجاباتهم كما هو مبين فى جدول التوزيع التكرارى التالى:

المجموعة / الميل	أميل	لا أدري	لا أميل
المجموعة الأولى	٨٠	٢٠	٥٠
المجموعة الثانية	٧٨	١٦	٥٦
المجموعة الثالثة	٤٢	٦٤	٤٤

الحـــل :

نضع جدول التكرارات المشاهدة ومجموع كل صف وعمود كما يلى فى جدول التوزيع التكرارى التالى:

المجموعة / الميل	أميل	لا أدري	لا أميل	المجموع
المجموعة الأولى	٨٠	٢٠	٥٠	١٥٠
المجموعة الثانية	٧٨	١٦	٥٦	١٥٠
المجموعة الثالثة	٤٢	٦٤	٤٤	١٥٠
المجموع	٢٠٠	١٠٠	١٥٠	٤٥٠

نحسب نسبة تكرار كل استجابة :

(١) نسبة تكرار الاستجابة (أميــل) = $\frac{٢٠٠}{٤٥٠}$ = ٠,٤٤

(٢) نسبة تكرار الاستجابة (لا أدرى) = $\frac{١٠٠}{٤٥٠}$ = ٠,٢٢

(٣) نسبة تكرار الاستجابــة (لا أميل) = $\frac{١٥٠}{٤٥٠}$ = ٠,٣٣

نحسب التكرارات المتوقعة لكل خلية من خلايا جدول التكرارات المشاهدة وذلك بضرب نسبة تكرار كل استجابة فى مجموع الصف المقابل لها فمثلاً التكرار المتوقع للخلية الأولى (الذين يميلون فى المجموعة الأولى) هو ٠,٤٤ × ١٥٠ = ٦٦ وهكذا لبقية الاستجابات فى الصفوف الثلاثة

والجدول التالى يبين ناتج حساب التكرارات المتوقعة لاستجابات المجموعات الثلاثة من الطلاب.

جدول التكرارات المتوقعة

المجموعة / الميل	أميل	لا أدري	لا أميل
المجموعة الأولى	٦٦	٣٣	٤٩,٥
المجموعة الثانية	٦٦	٣٣	٤٩,٥
المجموعة الثالثة	٦٦	٣٣	٤٩,٥

يحسب كا^{٢} للفروق بين التكرارات المختلفة

$$\text{كا}^{٢} = \frac{(\text{٨٠} - \text{٦٦})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(\text{٢٠} - \text{٣٣})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(\text{٥٠} - \text{٤٩,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

$$+ \frac{(\text{٧٨} - \text{٦٦})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(\text{١٦} - \text{٣٣})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(\text{٥٦} - \text{٤٩,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

$$= \frac{(\text{٤٢} - \text{٦٦})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(\text{٦٤} - \text{٣٣})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(\text{٤٤} - \text{٤٩,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

$$+ \frac{(\text{١٤})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(-\text{١٣})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(\text{٠,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

$$= \frac{(\text{١٢})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(\text{١٧})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(\text{٦,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

$$+ \frac{(\text{٢٤})^{٢}}{\text{٦٦}} + \frac{(\text{٣١})^{٢}}{\text{٣٣}} + \frac{(-\text{٥,٥})^{٢}}{\text{٤٩,٥}}$$

= ٢,٩٧ + ٥,١٢ + ٠,٠١ + ٢,١٨ + ٥,٧٦ + ٠,٨٥ + ٥,٧٣ +

٢٩,١٢ + ٠,٦١ = ٢٥,٣٥

مثال :

إحسب للفروق بين التكرارات للبيانات الموضحة بالجدول التالى:

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق
ذكور	٤٤	١٢	٩
إناث	١٦	٨	١١

الحــل :

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق	المجموع
ذكور	٤٤	١٢	٩	٦٥
إناث	١٦	٨	٢٠	٢٥
المجموع	٦٠	٢٠	٢٠	١٠٠

كق لخلية الذكور (موافـــق) = $\frac{٦٥ \times ٦٠}{١٠٠}$ = ٣٩

كق لخلية الذكـــور (لا أدرى) = $\frac{٦٥ \times ٢٠}{١٠٠}$ = ١٣

كق لخلية الذكور (غير موافق) = $\frac{٦٥ \times ٢٠}{١٠٠}$ = ١٣

$$\text{ك}_{\text{ى}} \text{ لخلية الإناث (موافق)} = \frac{٦٠ \times ٣٥}{١٠٠} = ٢١$$

$$\text{ك}_{\text{ى}} \text{ لخلية الإناث (لا أدرى)} = \frac{٢٠ \times ٣٥}{١٠٠} = ٧$$

$$\text{ك}_{\text{ى}} \text{ لخلية الإناث (غير موافق)} = \frac{٢٠ \times ٣٥}{١٠٠} = ٧$$

الجنس	موافق	لا أدري	غير موافق
ذكـــــور	٤٤	١٢	٩
	٣٩	١٣	١٣
إنـــــاث	١٦	٨	٧
	٢١	٧	٧

جدول حساب التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة

$$\text{كا}^{٢} = \frac{(٤٢ - ٦٦)^{٢}}{٣٩} + \frac{(٦٤ - ٣٣)^{٢}}{١٣} + \frac{(٩ - ١٣)^{٢}}{١٣}$$

$$+ \frac{(١٦ - ٢١)^{٢}}{٢١} + \frac{(٨ - ٧)^{٢}}{٧} + \frac{(١١ - ٧)^{٢}}{٧}$$

$$= \frac{٢٥}{٣٩} + \frac{١}{١٣} + \frac{٣٦}{١٣}$$

$$+ \frac{٢٥}{٢١} + \frac{١}{٧} + \frac{١٦}{٧}$$

$$= ٠,٦٤٠ + ٠,٠٧٧ + ١,١٩ + ٠,١٤ + ٢,٢٨ = ٧,٠٩٧$$

الفصل السادس

الارتبـــــاط

أولاً : تعـريف الارتبـاط والاقـتـران : (الارتبـاط والاقـتـران والتوافق).

ثانياً : أنواع الارتباط وطرق قياسه.

ثالثاً : الارتبـاط المسـتـقـيم للبـيـانات غيـر المبـوبة (طريقـة سبيرمان).

رابعاً : الارتباط المستقيم للبيانات المبوبة (طريقة بيرسون).

خامساً : معامل الاقتران.

سادساً : معامل التوافق.

الفصل السادس

الارتبـــاط

تعريف الارتباط والاقتران والتوافق :

لم نتناول حتى الآن إلا القيم العددية فى المجموعات المتعلقة بظاهرة واحدة (متغير واحد) . وقد رأينا كيفية تحليل هذه البيانات واستخراج منها المقاييس الإحصائية المختلفة التى تمكننا من التعرف على مميزات وخصائص هذه المجموعات. وفى حالة الارتباط سيتطلب الأمر دراسة العلاقة الموجودة بين متغيرين أو أكثر. ويمكن تقسيم هذه العلاقة إلى ٣ أنواع:

الارتباط: هو العلاقة الموجودة بين القيم العددية لظاهرتين (متغيرين) أو أكثر، يمكن قياسها؛ كالعلاقة الموجودة بين وزن وطول الشخص، أو بين سعر وكمية السلعة.

الاقتران: هو العلاقة الموجودة بين القيم النوعية أو الوصفية لظاهرتين أو أكثر، لايمكن قياسها؛ كالعلاقة الموجودة بين جنسية وديانة الشخص، أو بين لون الشعر ولون العينين.

التوافق: هو العلاقة الموجودة بين القيم العددية لظاهرة أو أكثر يمكن قياسها، وبين القيم النوعية أو الوصفية لظاهرة أخرى أو أكثر لايمكن قياسها؛ والارتباط مفيد جداً فى البحوث الطبيعية؛ أما الاقتران والتوافق فتبرز أهميتها فى البحوث الاجتماعية.

أنواع الارتباط وطرق قياسه:

ينقسم الارتباط من حيث العلاقة بعدد الظواهر إلى ٣ أنواع:

(أ) ارتباط بسيط.

(ب) ارتباط جزئى.

(جـ) ارتباط متعدد.

(أ) الارتباط البسيط:

هو العلاقة الموجودة بين القيم العددية لظاهرتين فقط (أى بين متغيرين س ، ص).

وينقسم الارتباط البسيط من حيث الشكل إلى قسمين:

(أ) ارتباط مستقيم.

(ب) ارتباط غير مستقيم.

(١) الارتباط المستقيم:

هو العلاقة بين متغيرين (س) و (ص) من الدرجة الأولى على صورة ص = أ س + ب

(أ) البيانات غير مبوبة:

عندما تكون البيانات غير مبوبة، يقاس الارتباط البسيط المستقيم بإحدى الطريقتين الآتيتين:

(١) طريقة بيرسون.

دقيقة جداً ولكنها طويلة.

(أ) الصيغة الأولى (باستخدام قيم س ، ص على حالتها).

معامل الارتباط (ر)

$$= \frac{\text{ن مجـ ص} - (\text{مجـ س})\ \text{مجـ ص}}{\text{ن}^{٢}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

حيث:

ن = عدد القيم للمتغيرين (س) و (ص)

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^{2}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ص}^{2}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$\bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$$

$$\bar{\text{ص}} = \frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}}$$

(ب) الصيغة الثانية (باستخدام الوسط الفرضي)

معامل الارتباط (ر)

$$= \frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ح}_{\text{وص}} - (\text{مجـ ح}_{\text{وس}})(\text{مجـ ح}_{\text{وص}})}{\text{ن}^{2}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

حيث:

ن = عدد القيم للمتغيرين (س) و (ص)

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وس}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$\text{س} - \text{و}_{\text{س}} = \text{ح}_{\text{وس}}$$

$$\text{ص} - \text{و}_{\text{س}} = \text{ح}_{\text{وص}}$$

$$\bar{\text{س}} = \text{و}_{\text{س}} + \frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وس}}}{\text{ن}}$$

$$\bar{\text{ص}} = \text{و}_{\text{ص}} + \frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وص}}}{\text{ن}}$$

٢- طريقة سبيرمان:

تقريبية ولكنها تمتاز بالسهولة والسرعة؛ كما تصلح لقياس الارتباط بين القيم العددية أو النوعية لظاهرتين، مادام فى الإمكان ترتيب هذه القيم.

معامل ارتباط الرتب (ر) $= ١ - \frac{٦ \text{ مجـ } \text{ف}^{٢}}{\text{ن} (\text{ن}^{٢} - ١)}$

حيث:

ن = عدد القيم للمتغيرين (س) و (ص)

ف = الفرق بين ترتيب قيم (س) فيما بينها، وترتيب قيم (ص) فيما بينها.

(ب) البيانات مبوبة:

عندما تكون البيانات مبوبة، يقاس الارتباط البسيط المستقيم بإحدى الطرق الآتية:

(١) طريقة بيرسون:

دقيقة جدا ولكنها طويلة.

معامل الارتباط (ر)

$$= \frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{س}} \text{ ح}_{\text{ص}} \text{ ك}_{\text{س أو ص}} - (\text{مجـ ح}_{\text{س}} \text{ ك ح}_{\text{س}}) \; (\text{مجـ ح}_{\text{ص}} \text{ ك ح}_{\text{ص}})}{\text{ن}^{٢} \text{ ع}_{\text{س}} \text{ ع}_{\text{ص}}}$$

حيث:

ن = مجـ $\text{ك}_{\text{س}}$ = مجـ $\text{ك}_{\text{ص}}$ = مجموع التكرارات

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{س}} \text{ ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{س}} \text{ ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{ص}} \text{ ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{ص}} \text{ ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$\text{س} - \text{و}_{\text{س}} = \text{ح}_{\text{وس}}$$

$$\text{ص} - \text{و}_{\text{س}} = \text{ح}_{\text{وص}}$$

$$\bar{\text{س}} = \text{و}_{\text{س}} + \frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}$$

$$\bar{\text{ص}} = \text{و}_{\text{ص}} + \frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}$$

(٢) طريقة سبيرمان للرتب، للفئات المتساوية فقط (باستخدام أقطار الفروق المتساوية للرتب):

هذه الطريقة أسهل وأسرع بكثير من طريقة بيرسون، وتؤدى إلى نفس النتيجة. ولكن يقتصر استعمالها فى جداول الارتباط ذات الفئات المتساوية فقط. وميزتها أنهاتصلح إذا كان هناك فئة أو أكثر من الفئات المتساوية مفتوحة.

$$\text{معامل ارتباط سبيرمان للرتب (ر)} = \frac{\text{ع}^{٢}_{\text{س}} + \text{ع}^{٢}_{\text{ص}} - \text{ع}^{٢}_{\text{ف}}}{٢\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

حيث:

$\text{ن} = \text{مجـ ك}_{\text{س}} = \text{مجـ ك}_{\text{ص}}$ = مجموعة التكرارات

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

ع ف = الانحراف المعيارى للفروق المتساوى للرتب

$$= \sqrt{\frac{\text{مج ف}^{٢}\text{ك}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مج فـك}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

(٣) طريقة سبيرمان للرتب، للفئات المتساوية فقط (باستخدام أقطار المجاميع المتساوية للرتب)

هذه الطريقة أسهل وأسرع بكثير من طريقة بيرسون، وتؤدى إلى نفس النتيجة.ولكن يقتصر استعمالها فى جداول الارتباط ذات الفئات المتساوية فقط. وميزتها أنها تصلح إذا كان هناك فئة أو أكثر من الفئات المتساوية مفتوحة.

$$\text{معامل ارتباط سبيرمان للرتب (ر)} = \frac{\text{ع}^{٢}_{\text{جـ}} + \text{ع}_{\text{س}} + \text{ع}^{٢}_{\text{ص}}}{٢\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

حيث:

ن = مجـ $\text{ك}_{\text{س}}$ = مجـ $\text{ك}_{\text{ص}}$ = مجموعة التكرارات

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$\text{ع}_{\text{جـ}}$ = الانحراف المعيارى للفروق المتساوى للرتب

$$= \sqrt{\frac{\text{مج ح}^{٢}_{\text{و}}\ \text{ك}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مج ف ك}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

(٢) الارتباط غير المستقيم:

هو العلاقة الموجودة بين قيم متغيرين (س) و (ص) من الدرجة الثانية

مثلا: ص = أ $\text{س}^{٢}$ + ب س + جـ

(أ) البيانات غير مبوبة:

عندما تكون البيانات غيرمبوبة، يقاس الارتباط البسيط غير المستقيم بدليل الارتباط وباستخدام الانحدار.

(ب) البيانات مبوبة:

عندما تكون البيانات مبوبة، يقاس الارتباط البسيط غير المستقيم بنسبة الارتباط وباستخدام الانحدار.

ب- الارتباط الجزئي:

هو العلاقة الموجودة بين قيم متغيرين (س_{1}) و (س_{2}) بعد استبعاد المتغير الثالث (س_{3}). ويقاس الارتباط الجزئى بمعامل الارتباط الجزئى.

ر = معامل الارتباط الجزئى بين (س_{1}) و (س_{2}) بعد استبعاد (س_{3})

$$= \frac{\text{ر}_{12} - \text{ر}_{2} \times \text{ر}_{3}}{\sqrt{(1 - \text{ر}^{2}_{3})(1 - \text{ر}^{2}_{2})}}$$

حيث:

ر_{1} = معامل الارتباط البسيط بين (س_{1}) و (س_{2})

$$= \frac{\text{ن مجـ س}_{1}\text{ س}_{2} - (\text{مجـ س}_{1})(\text{مجـ س}_{2})}{\text{ن}^{2}\text{ ع س}_{1}\text{ ع س}_{2}}$$

$$= \frac{\text{ن مجـ س}_{1}\text{ س}_{2} - (\text{مجـ س}_{1})(\text{مجـ س}_{2})}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^{2} - (\text{مجـ س}_{1})^{2}][\text{ن مجـ س}^{2}_{2} - (\text{مجـ س}_{2})^{2}]}}$$

ن = عدد قيم المتغيرين (س) و (ص)

$$\text{ع س}_{1} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}_{1}^{2}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ س}_{1}}{\text{ن}}\right)^{2}} \qquad \text{ع س}_{2} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}_{2}^{2}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ س}_{2}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

وبالمثل نحسب قيمتى ($ر_١$) و ($ر_٢$)، ثم نعوض قيم ($ر_١$) و($ر_٢$) و ($ر_٣$)

(جـ) الارتباط المتعدد:

هو العلاقة الموجودة بين قيم عدة متغيرات ($س_١$) و ($س_٢$) و($س_٣$) معا. ويقاس الارتباط المتعددة بمعامل الارتباط المتعددة وباستخدام الانحدار.

قيم وإشارات مقاييس الارتباط:

(أ) معامل الارتباط (ر)

تتراوح قيمة معامل الارتباط مابين (-١) و (+١) مارة بالصفر

وتكتب رياضيا -١≤ ر≤ ١

عندما ر = -١ يسمى الارتباط بين قيم المتغيرين (س) و (ص) تام عكسى. وهى حالة خاصة نادرة فى الطبيعة.

عندما ر = -١< ر< صفر يسمى الارتباط بين قيم المتغيرين (س) و (ص) تام عكسى. وهى حالة عامه شائعة فى الطبيعة.

عندما ر = صفرلايوجد ارتباط بين قيم المتغيرين (س) و (ص).

عندما ر = صفر< ر<١ بين قيم المتغيرين (س) و (ص) تام طردى. وهى حالة خاصة نادرة فى الطبيعة.

الصيغة الأولى المطولة (باستخدام قيم س ، ص على حالتها)

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، باستخدام الصيغة الأولى المطولة لطريقة بيرسون (قيم س ، ص على حالتها).

س	س	س ص	س^٢	ص^٢
١٧٣	١٤٣	٢٤٧٣٩	٢٩٩٢٩	٢٠٤٤٩
١٧٨	١٣٨	٢٤٥٦٤	٣١٦٨٤	١٩٠٤٤
٢١٧	١٧٥	٣٧٩٧٥	٤٧٠٨٩	٣٠٦٢٥
٢٨١	٢٠٣	٥٧٠٤٣	٧٨٩٦١	٤١٢٠٩
٢٢٧	١٤٥	٣٢٩١٥	٥١٥٢٩	٢١٠٢٥
١٧٨	١٣٧	٢٤٣٨٦	٣١٦٨٤	١٨٧٦٩
١٦١	١٣٨	٢٢٢١٨	٢٥٩٢١	١٩٠٤٤
١٨٣	١٣٨	٢٥٢٥٤	٣٣٤٨٩	١٩٠٤٤
١٨٦	١٤٢	٢٦٤١٢	٣٤٥٩٦	٢٠١٦٤
١٨٣	١٧٢	٣١٤٧٦	٣٣٤٨٩	٢٩٥٨٤
١٩٦٧ = مجـ س	١٥٣١ = مجـ س	٣٠٦٩٨٢ = مجـ س ص	٣٩٨٣٧١ = مجـ س^٢	٢٣٨٩٥٧ = مجـ ص^٢

$$\text{ع س} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{\frac{٢٦٨٣٧١}{١٠} - \left(\frac{١٩٦٧}{١٠}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٣٩٨٣٧,١ - ٣٨٦٩٠,٨٩} = \sqrt{١١٤٦,٢١} = ٣٣,٨٦$$

$$\text{ع ص} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ص}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{\frac{٢٣٨٩٥٧}{١٠} - \left(\frac{١٥٣١}{١٠}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٢٣٨٩٥,٧ - ٢٣٤٣٩١,٦١} = \sqrt{٤٥٦,٠٩} = ٢١,٣٦$$

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - (\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})}{ن^{٢} \text{ ع س ع ص}}$$

$$= \frac{(١٠ \times ٣٠٦٩٨٢) - (١٩٦٧ \times ١٥٣١)}{١٠ \times ١٠ \times ٣٣,٨٦ \times ٢١,٣٦}$$

$$= \frac{٣٠٦٩٨٢٠ - ٣٠١١٤٧٧}{٧٢٣٢٤,٩٦} = \frac{٥٨٣٤٣}{٧٢٣٢٤,٩٦}$$

= ٠,٨٠٧ الارتباط غير تام طردى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وموجب

كذلك:

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{ن} = \frac{١٩٦٧}{١٠} = ١٩٦,٧$$

$$\bar{ص} = \frac{\text{مجـ ص}}{ن} = \frac{١٥٣١}{١٠} = ١٥٣,١$$

الصيغة الثانية المختصرة (باستخدام الوسط الفرضى)

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، باستخدام الصيغة الثانية المختصرة لطريقة بيرسون (الوسط الفرضى).

س	ص	ص - وس / ح وس	ص - وص / ح وص	(س-وس)٢ / ح٢وس	(ص-وص)٢ / ح٢وص	(س - وس) × (ص - وص) / ح وس ح وص
١٧٣	١٤٣	٥-	٥	٢٥	٢٥	٢٥-
١٧٨	١٣٨	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
٢١٧	١٧٥	٣٩	٣٧	١٥٢١	١٣٦٩	١٤٤٣
٢٨١	٢٠٣	١٠٣	٦٥	١٠٦٠٩	٤٢٢٥	٦٦٩٥
٢٢٧	١٤٥	٤٩	٧	٢٤٠١	٤٩	٣٤٣
١٧٨ = وس	١٣٧	صفر	١-	صفر	١	صفر
١٦١	١٣٨ = وص	١٧-	صفر	٢٨٩	صفر	صفر
١٨٣	١٣٨	٥	صفر	٢٥	صفر	صفر
١٨٦	١٤٢	٨	٤	٦٤	١٦	٣٢
١٨٢	١٧٢	٥	٢٤	٢٥	١١٥٦	١٧٠
ن = ١٠	ن = ١٠	٢٠٩	١٥٢	١٤٩٥٩	٦٨٤١	٨٦٨٣
		٢٢-	١-	= مجـ ح٢ وس		٢٥-
		١٨٧	١٥١			٨٦٥٨
		= مجـ ح وس	= مجـ ح وص			= مجـ ح وس ح وص

$$\text{ع س} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وس}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}}{\text{ن}}\right)^{٢}} = \sqrt{\frac{١٤٩٥٩}{١٠} - \left(\frac{١٨٧}{١٠}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{١٤٩٥,٩ - ٣٤٩,٦٩} = \sqrt{١١٤٦,٢١} = ٣٣,٨٦$$

$$\text{ع ص} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}}{\text{ن}}\right)^{٢}} \qquad \sqrt{\frac{٦٨٤١}{١٠} - \left(\frac{١٥١}{١٠}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٦٨٤,١٧ - ٢٢٨,٠١} = \sqrt{٤٥٦,٠٩} = ٢١,٣٦$$

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ح}_{\text{وص}} - (\text{مجـ ح}_{\text{وس}})(\text{مجـ}_{\text{وص}})}{\text{ن}^{٢}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

$$= \frac{(١٠ \times ٨٦٥٨) - (١٨٧ \times ١٥١)}{١٠ \times ١٠ \times ٣٣,٨٦ \times ٢١,٣٦}$$

$$= \frac{٨٦٥٨٠ - ٢٨٢٣٧}{٧٢٣٢٤,٩٦} = \frac{٥٨٣٤٣}{٧٢٣٢٤,٩٦} = ٠,٨٠٧$$ وهو نفس الناتج السابق

المثال الثانى (الارتباط غير تام عكسى)

فيما يلى بيان عن مدة الحياة الزوجية بالسنين وعدد المواليد الأحياء بالألف

مدة الحياة الزوجية بالسنين (س)	٢,٥	٧,٥	١٢,٥	١٧,٥	٢٢,٥	٢٧,٥
المواليد الأحياء بالألف (ص)	١٤٠	١٧٩	١٠٦	٤٣	١٢	٢

والمطلوب إيجاد معامل الارتباط بين مدة الحياة الزوجية وعدد المواليد الأحياء

الصيغة الأولى المطولة (باستخدام قيم س ، ص على حالتها)

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، باستخدام الصيغة الأولى المطولة لطريقة بيرسون (قيم س ، ص على حالتها)

س	س	س ص	س٢	ص٢
٢,٥	١٤٠	٣٥٠	٦,٢٥	١٩٦٠٠
٧,٥	١٧٩	١٣٤٢,٥	٥٦,٢٥	٣٢٠٤١
١٢,٥	١٠٦	١٣٢٥	١٥٦,٢٥	١١٢٣٦
١٧٥	٤٣	٧٥٢,٥	٣٠٦,٢٥	١٨٤٩
٢٢,٥	١٢	٢٧٠	٥٠٦,٢٥	١٤٤
٢٧,٥	٢	٥٥	٧٥٦,٢٥	٤
٩٠	٤٨٢	٤٠٩٥	١٧٨٧,٥	٦٤٨٧٤
= مج س	= مجـ ص	= مجـ س ص	= مج س٢	= مجـ ص٢

ن = ٦

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ س}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}\right)^{٢}} = \sqrt{\frac{١٧٨٧,٥}{٦} - \left(\frac{٩٠}{٦}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٢٩٧,٩٦١٧ - ٢٢٥}$$

$$= \sqrt{٧٢,٩١٦٧} = ٨,٥٤$$

$$\text{ع ص} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ص}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}}\right)^{٢}} = \sqrt{\frac{٦٤٨٧٤}{٦} - \left(\frac{٤٨٢}{٦}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{١٠٨١٢,٣٣٣ - ٦٤٥٣,٣٩١}$$

$$= \sqrt{٤٣٥٨,٩٤٢} = ٦٦,٠٢$$

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})\ (\text{مجـ ص})}{\text{ن}^{٢}\ \text{ع س ع ص}}$$

$$= \frac{(٦ \times ٤٠٩٥) - (٩٠ \times ٤٨٢)}{٦ \times ٦ \times ٨,٥٤ \times ٦٦,٠٢}$$

$$= \frac{٢٤٥٧٠ - ٤٣٣٨٠}{٢٠٢٩٧,٢}$$

$= - \frac{١٨٨١٠}{٢٠٢٩٧,٢} = -٠,٩٢٧$ الارتباط غير تام عكسى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وسالب

كذلك

$$\bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \frac{٩٠}{٦} = ١٥$$

$$\bar{\text{ص}} = \frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}} = \frac{٤٨٢}{٦} = ٨٠,٣٣$$

الصيغة الثانية المختصرة (باستخدام الوسط الفرضى)

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، باستخدام الصيغة الثانية المختصرة لطريقة بيرسون (الوسط الفرضى).

س	ص	ص - وس ح وس	ص - وص ح وص	(س-وس)٢ ح٢ وس	(ص-وص)٢ ح٢ وص	(س - وس) × (ص - وص) ح وس ح وص
٢,٥	١٤٠	١٥-	٣٤	٢٢٥	١١٥٦	٥١٠-
٧,٥	١٧٩	١٠-	٧٣	١٠٠	٥٣٢٩	٧٣٠-
١٢,٥	١٠٦ = وص	٥-	صفر	٢٥	صفر	صفر
١٧,٥ = وس	٤٣	صفر	٦٣-	صفر	٣٩٦٩	صفر
٢٢,٥	١٢	٥	٩٤-	٢٥	٨٨٣٦	٤٧٠-
٢٧,٥	٢	١٠	١٠٤-	١٠٠	١٠٨١٦	١٠٤٠-
ن = ٦	ن = ٦	٣٠-	٢٦١-	٤٧٥	٣٠١٠٦	٢٧٥٠-
		١٥	١٠٧	= مجـ ح٢ وس	= مجـ ح٢ وص	= مجـ ح وس ح وص
		١٥- = مجـ ح وس	١٥٤- = مجـ ح وص			

$$\text{ع س} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^2_{\text{وس}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}}{\text{ن}}\right)^2} = \sqrt{\frac{٤٧٥}{٦} - \left(\frac{-١٥}{٦}\right)^2}$$

$$= \sqrt{٧٩,١٦٦٧ - ٦,٢٥} = \sqrt{٧٢,٩١٦٧} = ٨,٥٤$$

$$\text{ع ص} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^2_{\text{وص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}}{\text{ن}}\right)^2} \quad \sqrt{\frac{٣٠١٠٦}{٦} - \left(\frac{-١٥٤}{٦}\right)^2}$$

$$= ٥٠١٧,٦٦٧ - ٦٥٨,٧٤٣ = ٤٣٥٨,٩٢٤ = ٦٦,٠٢$$

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{س}}\ \text{ح}_{\text{ص}} - (\text{مجـ ح}_{\text{س}})\ (\text{مجـ ح}_{\text{ص}})}{\text{ن}^{٢}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

$$= \frac{(٦ \times -٢٧٥٠) - (-١٥ \times -١٥٤)}{٦ \times ٦ \times ٨,٥٤ \times ٦٦,٠٢}$$

$$= \frac{-١٦٥٠٠ - ٢٣١٠}{٢٠٢٩٧,٢} = \frac{١٨٨١٠}{٢٠٢٩٧,٢} = -٠,٩٢٧$$

وهو نفس الناتج السابق

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، بطريقة سبيرمان التقريبية (قيم س ، ص عددية)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف = ترتيب س − ترتيب ص	ف^2
١٧٣	١٤٣	٢	٦	٤−	١٦
١٧٨	١٣٨	٣,٥	٣	٠,٥	٠,٢٥
٢١٧	١٧٥	٨	٩	١−	١
٢٨١	٢٠٣	١٠	١٠	صفر	صفر
٢٢٧	١٤٥	٩	٧	٢	٤
١٧٨	١٣٧	٣,٥	١	٢,٥	٦,٢٥
١٦١	١٣٨	١	٣	٢−	٤
١٨٣	١٣٨	٥,٥	٣	٢,٥	٦,٢٥
١٨٦	١٤٢	٧	٥	٢	٤
١٨٣	١٧٢	٥,٥	٨	٢,٥	٦,٢٥
ن = ١٠	ن = ١٠			٩,٥ ٩,٥ ٠٠ = مجـ ف	٤٨ = مجـ ف^2

معامل ارتباط الرتب لسبيرمان (ر) = ١ − $\frac{\text{٦ مجـ ف}}{\text{ن (ن}^{2}\text{−١)}}$ = ١ − $\frac{\text{٦} \times \text{٤٨}}{\text{١٠ (١٠٠ − ١)}}$

= ١ − $\frac{\text{٢٨٨}}{\text{٩٩٠}}$ = ١ − ٠,٢٩١

= ٠,٧٠٩ الارتباط غير تام طردى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وموجب.

من الواضح أن قيمة (ر) الدقيقة المحسوبة بطريقة بيرسون (وهى

٠,٨٠٧) مقاربة جدا لقيمتها التقريبة المحسوبة بطريقة سبيرمان (وهى ٠,٧٠٩) . لذلك فإنه من الأفضل عندما تكون قيم (س) و (ص) كبيرة جدا (أى مكونة من ٤ أرقام فأكثر) أن نستخدم طريقة سبيرمان، لأنها أسهل وأسرع بكثير من طريقة بيرسون ولاتقل عنها دقة.

ملاحظة:

ليس لإشارات (ف) أى قيمة فى قانون سبيرمان لأننا نقوم بتربيعها؛ ولكن يستحسن وضعها فى الجدول للاطمئنان على صحة العمليات الحسابية، إذ أن مجموع الفروق الموجبة والسالبة (مجـ ف) = صفرا (دائما) .

المثال الثانى (قيم س، ص وصفية) .

الجدول الآتى يبين تقديرات مادتى الحساب والهندسة لعدد ١٠ من الطلبة.

رقم الطالب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
مادة الحاسب (س)	مقبول	ضعيف	جيد	ممتاز	مقبول	ضعيف	ج.جيدا	ج.جيدا	ضعيف	مقبول
مادة الهندسة (ص)	جيد	مقبول	مقبول	ج.جيدا	ضعيف	جيد	جيد	ممتاز	ضعيف جدا	ضعيف

والمطلوب إيجاد معامل الارتباط بين المادتين

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات غير المبوبة، بطريقة سبيرمان التقريبية (قيم س ، ص وصفية)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف = ترتيب س - ترتيب ص	ف٢
مقبول	جيد	٦	٤	٢	٤
ضعيف	مقبول	٩	٦,٥	٢,٥	٦,٢٥
جيد	مقبول	٤	٦,٥	-٢,٥	٦,٢٥
ممتاز	جيد جدا	١	٢	-١	١
مقبول	ضعيف	٦	٨,٥	-٢,٥	٦,٢٥
ضعيف	جيد	٩	٤	٥	٢٥
جيدا جدا	جيد	٢,٥	٤	-١,٥	٢,٢٥
جيدا جدا	ممتاز	٢,٥	١	١,٥	٢,٢٥
ضعيف	ضعيف جدا	٩	١٠	-١	١
مقبول	ضعيف	٦	٨,٥	-٢,٥	٦,٢٥
ن = ١٠	ن=١٠			١١ -١١ ٠٠ = مجـ ف	٦٠,٥ = مجـ ف٢

معامل ارتباط الرتب لسبيرمان (ر) = ١ - (٦ مجـ ف٢) / (ن (ن٢-١))

= ١ - (٦ × ٦٠,٥) / (١٠ (١٠٠ - ١))

= ١ - ٣٦٣ / ٩٩٠ = ١ - ٠,٣٦٧

= ٠,٦٣٣ الارتباط غير تام طردى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وموجب.

ملاحظة:

ومن الجائز أن تحتوى المسألة على قيم وصفية لأحد المتغيرين، وعددية للمتغير الآخر؛ فالخطوات التى يجب اتباعها لحساب قيمة (ر) مماثلة لتلك التى استخدمت فى المثالين الأخيرين.

- الارتباط البسيط المستقيم للبيانات المبوبة (طريقة بيرسون الدقيقة):

المثال الأول: (الارتباط غير تام طردى).

الجدول الآتى يبين أطوال ١٠٠ أ ب وبناتهم ؛ وفيه ترمز (س) إلى طول الآباء بالبوصة، و(ص) إلى طول البنات بالبوصة. والمطلوب معرفة هل هناك علاقة بين أطوال الآباء والبنات؟ وماهى؟.

ص / س	٦١,٥	٦٢,٥	٦٣,٥	٦٤,٥	٦٥,٥	٦٦,٥	٦٧,٥	٦٨,٥	٦٩,٥	٧٠,٥	٧١,٥	٧٢,٥	٧٣,٥	المجموع
٥٨,٥		١	١											٢
٥٩,٥	١	٢	١	٢	١	١				١				٩
٦٠,٥			١	٢	٢	٢	١	١						٩
٦١,٥			١	٢	٥	٢	٢							١٢
٦٢,٥		١			٢	٥	٦	٣		١				١٨
٦٣,٥				١	٢	٤	٧	٢	١					١٧
٦٤,٥						١	٥	٢						٨
٦٥,٥			١		١		٢	٢	٤	٢	١			١٣
٦٦,٥									٢	١	٢		١	٦
٦٧,٥							١			٢	١	١		٥
٦٨,٥													١	١
المجموع	١	٤	٥	٧	١٣	١٥	٢٤	١٠	٧	٧	٤	١	٢	١٠٠

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات المبوبة، باستخدام طريقة بيرسون (الارتباط غير تام طردى).

ح ص	ح س	-٦	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	صفر	١	٢	٣	٤	٥	٦					
	ص/س	٦١,٥	٦٢,٥	٦٣,٥	٦٤,٥	٦٥,٥	٦٦,٥	٦٧,٥ و س	٦٨,٥	٦٩,٥	٧٠,٥	٧١,٥	٧٢,٥	٧٣,٥	ك ص	ح ص ك ص	ح² ص ك ص	ح س ك ص	ح ص ح س ك ص
-٥	٥٨,٥		١	١											٢	-١٠	٥٠	-٩	٤٥
-٤	٥٩,٥	١	٢	١	٢	١	١				١				٩	-٣٦	١٤٤	-٢٦	١٠٤
-٣	٦٠,٥			١	٢	٢	٢	١	١						٩	-٢٧	٨١	-١٥	٤٥
-٢	٦١,٥			١	٢	٥	٢	٢							١٢	-٢٤	٤٨	-٢٢	٤٤
-١	٦٢,٥		١			٢	٥	٦	٣		١				١٨	-١٨	١٨	-٨	٨
صفر	٦٣,٥ و ص				١	٢	٤	٧	٢	١					١٧	صفر	صفر	-٧	صفر
١	٦٤,٥						١	٥	٢						٨	٨	٨	١	١
٢	٦٥,٥			١		١		٣	٢	٤	٢	١			١٣	٢٦	٥٢	١٤	٢٨
٣	٦٦,٥									٢	١	٢		١	٦	١٨	٥٤	٢١	٦٣
٤	٦٧,٥							١			٢	١	١		٥	٢٠	٨٠	١٥	٦٠
٥	٦٨,٥													١	١	٥	٢٥	٦	٣٠
	ك س	١	٤	٥	٧	١٣	١٥	٢٤	١٠	٧	٧	٤	١	٢	١٠٠	-٣٨	٥٦٠	-٣٠	٤٢٨
	ح س ك س	-٦	-٢٠	-٢٠	-٢١	-٢٦	-١٥	صفر	١٠	١٤	٢١	١٦	٥	١٢	-٣٠				
	ح² س ك س	٣٦	١٠٠	٨٠	٦٣	٥٢	١٥	صفر	١٠	٢٨	٦٣	٦٤	٢٥	٧٢	٦٠٨				
	ح س ك ص	-٤	-١٤	-١٢	-١٨	-٢٠	-١٨	٠	٠	١٤	١٠	١٢	٤	٨	-٣٨				
	ح ص ح س ك س	٢٤	٧٠	٤٨	٥٤	٤٠	١٨	صفر	٠	٢٨	٣٠	٤٨	٢٠	٤٨	٤٢٨				

من نلاحظ الآتى:

العدد الأول فى العامود ح وص ك س = −٥ × ٢ = −١٠

العدد الأول فى السطر ح وس ك ص = −٦ × ١ = −٦

العدد الأول فى العامود ح٢ وص ك ص = −٥ × ٥ × ٢ = ٥٠

العدد الأول فى السطر ح٢ وص ك ص = −٦ x −٦ × ١ = ٣٦

العدد الأول فى العامود ح وس ك س = (−٥×١) + (−٤×١) = −٩

العدد الأول فى السطر ح وص ك ص = (−٤ × ١) = −١٠

العدد الأول فى العامود ح وس ح وص ك س = (−٥ x −٥×١)

+ (−٤x −٥×١) = ٤٥

العدد الأول فى السطر ح وس ح وص ك ص = (−٦ x −٤×١) = ٢٤

ومن نفس (الجدول السابق) نلاحظ الآتى:

(١) مجـ ك س = مجـ ك ص = ن = ١٠٠

(٢) مجـ ح وص ك ص فى العامود = مجـ ح وص ك ص فى السطر = − ٣٨

(٣) مجـ ح وس ك س = مجـ ح وس ك س فى السطر = −٣٠

(٤) مجـ ح وس ح وص ك س فى العامود = مجـ ح وس ح وص ك س فى السطر = ٤٢٨

هذه الملاحظات تساعدنا على اكتشاف الأخطاء فى العمليات الحسابية. فهى بمثابة ميزان يوضح دقة العمل بجدول الارتباط.

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{٦٠٨}}{\text{١٠٠}} - \left(\frac{\text{-٣٠}}{\text{١٠٠}}\right)^{2}}$$

$$= \sqrt{\text{٦,٠٨} - \text{٠,٠٩}} = \sqrt{\text{٥,٩٩}} = \text{٢,٤٤٧}$$

$$\text{ع}_{\text{ص}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^{2}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}}\right)^{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{٥٦٠}}{\text{١٠٠}} - \left(\frac{\text{-٣٨}}{\text{١٠٠}}\right)^{2}}$$

$$= \sqrt{\text{٥,٦} - \text{٠,١٤٤٤}} = \sqrt{\text{٥,٤٥٥٦}} = \text{٢,٣٣٦}$$

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ج}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{س وص}} - (\text{مجـ ح}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}})\ (\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}})}{\text{ن}^{2}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

$$= \frac{(\text{١٠٠} \times \text{٤٢٨}) - (\text{٣٠٠} \times \text{-٣٨})}{\text{١٠٠} \times \text{١٠٠} \times \text{٢,٤٤٧} \times \text{٢,٢٣٦}}$$

$$= \frac{\text{٤٢٨٠٠} - \text{١١٤٠}}{\text{٥٧١٦١,٩٢}} = \frac{\text{٤١٦٦٠}}{\text{٥٧١٦١,٩٢}}$$

= ٠,٧٢٨٨ الارتباط غير تام طردى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وموجب.

كذلك:

$$\text{س} = \text{و}_{\text{س}} + \frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وس}}\ \text{ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} = ٦٧,٥ + \frac{-٣٠}{١٠٠}$$

$$= ٦٧,٥ - ٠,٣ = ٦٧,٢$$

$$\text{ص} = \text{و}_{\text{ص}} + \frac{\text{مجـ ح}^{٢}_{\text{وص}}\ \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} = ٦٣,٥ + \frac{-٣٨}{١٠٠}$$

$$= ٦٣,٥ - ٠,٣٨ = ٦٣,١٢$$

التباين الكلي = التباين الناتج من الانحدار + التباين الذى لايفسره الانحدار والناتج عن أسباب أخرى كطول الأمهات والعوامل الوراثية التى تؤثر على الطول.

أي:

$$\text{ع}^{٢}_{\text{س}} = \text{ع}^{٢}_{\text{ص}}\ \text{ر}^{٢} + \text{ع}^{٢}_{\text{ص}}\ (١ - \text{ر}^{٢})$$

ويمكن اختبار صحة هذا القانون بالتعويض، فنحصل على:

$$٥,٤٥٥٦ = ٥,٤٥٥٦\ (٠,٧٢٨٨)^{٢} + ٥,٤٥٥٦\ (١ - \overline{٠,٧٢٨٨}^{\,٢})$$

$$= ٢,٨٩٧ + ٢,٥٥٨٦$$

$$= ٥,٤٥٥٦$$

المثال الثاني (الارتباط غير تام عكسي)

أوجد معامل الارتباط بين (س) و (ص) من الجدول الآتى حيث (ف) تمثل فئات عمر المرأة عند الزواج، و (ص) تمثل عدد ماعندها من الأطفال بعد مرور ١٥ سنة من تاريخ الزواج.

ف س / ص	١٥-	٢٠-	٢٥-	٣٠-	٣٥-	المجموع
١				٥	٢	٧
٢		١	١	٥	٣	١٠
٣	٢	٥	٦	٤	٢	١٩
٤	٤	١١	١٢	٥		٣٢
٥	٩	١٠	٥	١		٢٥
٦	٥	٤				٩
المجموع	٢٠	٣١	٢٤	٢٠	٧	١٠٢

سنحل هذا المثال بالطريقة التى استخدمناها فى حل المثال الأول ولكن نظام مختلف.

حساب قيمة معامل الارتباط البسيط المستقيم للبيانات المبوبة باستخدام
طريقة بيرسون (الارتباط غير تام عكسى)

ح وص	ح وس ← ص \ س	— ٥ ١٧,٥	صفر ٢٢,٥ وس	٥ ٢٧,٥	١٠ ٣٢,٥	١٥ ٣٧,٥	ك ص
— ٣	١				٥ — ١٥٠	٢ — ٩٠	٧ — ٢٤٠
— ٢	٢		١	١ — ١٠	٥ — ١٠٠	٣ — ٩٠	١٠ — ٢٠٠
— ١	٣	٢ ١٠	٥	٦ — ٣٠	٤ — ٤٠	٢ — ٣٠	١٩ — ٩٠
صفر	٤ وص	٤	١١	١٢	٥		٢٢
١	٥	٩ — ٤٥	١٠	٥ ٢٥	١ ١٠		٢٥ — ١٠
٢	٦	٥ — ٥٠	٤				٩ — ٥٠
	ك س	٢٠ — ٨٥	٣١	٢٤ — ١٥	٢٠ — ٢٨٠	٧ — ٢١٠	١٠٢ — ٥٩٠

مجـ ح وس ح وص ك س وص = — ٥٩٠

حساب قيمة الانحراف المعيارى (ع س) للمتغير (س)

س	ك	$ح_{وس}$	$ح_{وس} ك_{س}$	$ح^{2}_{وس} ك_{س}$
١٧,٥	٢٠	٥—	١٠٠—	٥٠٠
٢٢,٥ وس	٣١	صفر	صفر	صفر
٢٧,٥	٢٤	٥	١٢٠	٦٠٠
٣٢,٥	٢٠	١٠	٢٠٠	٢٠٠٠
٣٧,٥	٧	١٥	١٠٥	١٥٧٥
	١٠٢		٤٢٥	٤٦٧٥
	= مجـ ك = ن		١٠٠—	= مجـ $ح^{2}_{وس} ك_{س}$
			٣٢٥	
			= مجـ $ح_{وس} ك_{س}$	

$$\text{ع}_{\text{س}} = \sqrt{\frac{\text{مجـ } ح^{٢}_{\text{وس}} \text{ ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ } ح_{\text{وس}} \text{ ك}_{\text{س}}}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{\frac{٤٦٧٥}{١٠٢} - \left(\frac{٣٢٥}{١٠٢}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٤٥,٨٣٣٣ - ١٠,١٥٢٣} = \sqrt{٣٥,٦٨١} = ٥,٩٧$$

$$\bar{\text{س}} = \text{و}_{\text{س}} + \frac{\text{مجـ } ح_{\text{وس}} \text{ ك}_{\text{س}}}{\text{ن}} = ٢٢,٥ + \frac{٣٢٥}{١٠٢}$$

$$= ٢٢,٥ + ٣,١٩ = ٢٥,٦٩$$

حساب قيمة الانحراف المعيارى (ع ص) للمتغير (ص)

ص	$\text{ك}_{\text{ص}}$	$\text{ح}_{\text{وص}}$	$\text{ح}_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}$	$\text{ح}^2_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}$
١	٧	٣ −	٢١ −	٦٣
٢	١٠	٢ −	٢٠ −	٤٠
٣	١٩	١ −	١٩ −	١٩
٤ $\text{و}_{\text{ص}}$	٣٢	صفر	صفر	صفر
٥	٢٥	١	٢٥	٢٥
٦	٩	٢	١٨	٣٦
	١٠٢ = $\text{مجـ ك}_{\text{ص}}$ = ن		٦٠ − ٤٣ ١٧ − = $\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}$	١٨٣ = $\text{مجـ ح}^2_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}$

$$\text{ع ص} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^2_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{١٨٣}}{\text{١٠٢}} - \left(\frac{\text{-١٧}}{\text{١٠٢}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\text{١,٧٩٤} - \text{٠,٠٢٨}} = \sqrt{\text{١,٧٦٦}} = \text{١,٣٣}$$

$$\bar{\text{ص}} = \text{و}_{\text{ص}} + \frac{\text{مجـ ح}^2_{\text{وص}}\text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن}} = \text{٢٢,٥} + \frac{\text{-١٧}}{\text{١٠٢}}$$

$$= \text{٤} - \text{٠,١٦٧} = \text{٣,٨٣}$$

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ ح وس ج وص ك س وص (مجـ ح وس ك س) (مجـ ح وص ك ص)}}{\text{ن}^{\text{٢}}\ \text{ع}_{\text{س}}\ \text{ع}_{\text{ص}}}$$

$$= \frac{\text{(١٠٢ × ٥٩٠) − (٣٢٥ × −١٧)}}{\text{١٠٢ × ١٠٢ × ٥,٩٧ × ١,٣٣}}$$

$$= \frac{\text{−٦٠١٨٠ − ٥٥٢٥}}{\text{٨٢٦٠٨,٨}} = \frac{\text{٥٤٦٥٥}}{\text{٨٢٠٨,٨}}$$

= – ٠,٦٦٢ الارتباط غير تام عكسى، لأن الناتج أقل من واحد صحيح وسالب.

خامساً: معامل الاقتران (Association Coefficient):

يستخدم معامل الإقتران لقياس الارتباط بين ظاهرتين وصفيتين يتم عرض بياناتهما فى جدول مزدوج يشتمل على أربع خلايا يطلق عليه «جدول الإقتران» فإذا أردنا، مثلاً، دراسة الإرتباط بين لون الشعر ولون العينين، وسحبنا عينة عشوائية مكونة من ١٠٠ شخص حيث سجلت بياناتها (لون الشعر ولون العينين لكل شخص فى العينة) فى جدول الإقتران التالى:

لون الشعر / لون العينين	أخضر	بني	المجموع
أسود	(أ) ١٩	(ب) ٢١	(أ + ب) ٤٠
كستنائي	(حـ) ٢٥	(ء) ٣٥	(حـ + ء) ٦٠
المجموع	(أ + حـ) ٤٤	(ب + ء) ٥٦	١٠٠

فـــإن:

$$\text{معامل الإقتران} = \frac{\text{أ د} - \text{ب حـ}}{\text{أ د} + \text{ب حـ}}$$

حيث أ، ب، جـ، د تمثل مفردات الخلايا كما موضح بالجدول السابق.

وطبقا لبيانات المثال السابق فإن أ = ١٩، ب = ٢١، جـ = ٢٥، د = ٣٥

$$\text{معامل الإقتران} = \frac{(١٩ \times ٣٥) - (٢١ \times ٢٥)}{(١٩\times٣٥) + (٢١ \times ٢٥)} = ٠,١٢ \text{ تقريباً.}$$

لذا فإن بيانات هذه العينة تدل على ضعف العلاقة بين لون الشعر ولون العينين. والجدير بالذكر أن قيمة معامل الإقتران تنحصر بين -١، +١ على أنه يلاحظ أن تفسير النتائج يجب أن يتم على ضوء ترتيب خلايا الجدول. وعموماً فكلما إقترتب قيمة معامل الإقتران من الصفر كلما دل ذلك على ضعف العلاقة بين الظاهرتين.

مثال آخر:

فى تجربة لمعرفة تأثير مصل معين على الإصابة بمرض ما، أختيرت عينة من ٢٠٠ شخص تم حقن ١٢٠ منهم بالمصل وترك الباقى بدون حقن، وجدول الاقتران التالى يلخص نتائج هذه التجربة.

المصل / الإصابة	لم يصب	أصيب	المجموع
إستخدم	٨٠	٤٠	١٢٠
لم يستخدم	٤٥	٣٥	٨٠
المجموع	١٢٥	٧٥	٢٠٠

ولمعرفة مدى وجود علاقة بين إستخدام المصل وعدم الإصابة بالمرض يحسب معامل الإقتران لهذه العينة كالآتى:

معامل الإقتران = $\frac{(٨٠ \times ٣٥) - (٤٠ \times ٤٥)}{(٨٠ \times ٣٥) + (٤٠ \times ٤٥)}$ = ٠,٢٢

أى أن هناك علاقة طردية ضعيفة بين استخدام المصل وعدم الإصابة

سادساً: معامل التوافق Contingency Coefficient:

يستخدم معامل التوافق لقياس الإرتباط بين ظاهرتين وصفيتين تعرض بياناتهما فى جداول مزدوجة تحتوى على أكثر من ٤ خلايا. يطلق عليها «جداول التوافق». والجدول التالى يمثل الصورة العامة لجدول توافق به ن من الصفوف، م من الأعمدة.

الظاهرة الأولى / الظاهرة الثانية	١	٢		...	م	المجموع
١	$ك'_{١١}$ / $ك_{١١}$	$ك'_{٢١}$ / $ك_{٢١}$	$ك'_{٣١}$ / $ك_{٣١}$	...	$ك'_{١م}$ / $ك_{١م}$	$ك_{١.}$
٢	$ك'_{١٢}$ / $ك_{١٢}$	$ك'_{٢٢}$ / $ك_{٢٢}$	$ك'_{٣٢}$ / $ك_{٣٢}$	...	$ك'_{٢م}$ / $ك_{٢م}$	$ك_{٢.}$
٣	$ك'_{١٣}$ / $ك_{١٣}$	$ك'_{٢٣}$ / $ك_{٢٣}$	$ك'_{٣٣}$ / $ك_{٣٣}$	...	$ك'_{٣م}$ / $ك_{٣م}$	$ك_{٣.}$
. . .	. .	. .	. .	.	. .	. . .
ن	$ك'_{ن١}$ / $ك_{ن١}$	$ك'_{ن٢}$ / $ك_{ن٢}$	$ك'_{ن٣}$ / $ك_{ن٣}$	..	$ك'_{نم}$ / $ك_{نم}$	$ك_{ن}$
المجموع	$ك_{.١}$	$ك_{.٢}$	$ك_{.٣}$	...	$ك_{.م}$	ن

وترمز $ك_{رل}$ فى الجدول السابق إلى التكرار المشاهد للخلية الموجودة فى الصف رقم ر، والعمود رقم ل، بينما ترمز $ك'_{رل}$ المكتوبة فى الركن الأيسر

العلوى من كل خلية إلى التكرار المتوقع لهذه الخلية والذى يحسب من المعادله التالية:

$$ك'_{رل} = \frac{ك_{ر.} \times ك_{.ل}}{ن} ، ر = ١، ٢، ...، ن$$

$$، ل = ١، ٢، ...، م$$

حيث ترمز $ك_{ر.}$ إلى مجموع التكرارات المشاهدة للصف رقم ر، $ك_{.ل}$ إلى مجموع التكرارات المشاهدة للعمود رقم ل بينما ترمز ن إلى حجم العينة (مجموع التكرارت المشاهدة).

ويتم حساب معامل التوافق باستخدام القانون التالى:

$$معامل\ التوافق = \sqrt{\frac{ث - ن}{ث}}$$

حيث:

$$ث = \sum_{ر=١}^{ن} \sum_{ل=١}^{م} [(ك_{رل})^٢ \div ك'_{رل}]$$

مثال آخر:

الجدول التالى يلخص توزيع ٤٠٠ شخص حسب مستوى الذكاء ومستوى التعليم:

مستوى الذكاء / مستوى التعليم	مرتفع الذكاء	متوسط الذكاء	منخفض الذكاء	المجموع
عال	٩٥	٧٠	٢٥	١٩٠
متوسط	٦٠	٤٠	٣٥	١٣٥
أقل من المتوسط	٢٥	١٠	٤٠	٧٥
المجموع	١٨٠	١٢٠	١٠٠	٤٠٠

المطلوب: حساب معامل التوافق

الحـل:

مستوى التعليم / مستوى الذكاء	مرتفع الذكاء	متوسط الذكاء	ضعيف الذكاء	المجموع
عالي	٨٥,٥ / ٩٥	٥٧ / ٧٠	٤٧,٥ / ٢٥	١٩٠
متوسط	٦٠,٧٥ / ٦٠	٤٠,٥ / ٤٠	٣٣,٧٥ / ٣٥	١٣٥
أقل من المتوسط	٣٣,٧٥ / ٢٥	٢٢,٥ / ١٠	١٨,٧٥ / ٤٠	٧٥
المجموع	١٨٠	١٢٠	١٠٠	٤٠٠

ويلاحظ أن التكرار المتوقع للخلية (تعليم عالى، مرتفع الذكاء) هو:

$$\hat{ك}_{١١} = (ك_{١.} \times ك_{.١}) \div ن$$

$$= \frac{١٩٠ \times ١٨٠}{٤٠٠} = ٨٥,٥$$

وبالمثل يمكن إيجاد التكرارات المتوقعة لباقى الخلايا.

ولحساب قيمة ث نجد أن:

$$ث = \frac{(ك_{١١})^{٢}}{\hat{ك}_{١١}} + \frac{(ك_{٢١})^{٢}}{\hat{ك}_{٢١}} + \dots + \frac{(ك_{٣٣})^{٢}}{\hat{ك}_{٣٣}}$$

$$= \frac{(٩٥)^{٢}}{٨٥,٥} + \frac{(٧٠)^{٢}}{٥٧} + \dots + \frac{(٤٠)^{٢}}{١٨,٧٥} - = ٤٤٨,٠٤$$

∴ معامل التوافق = $\sqrt{\frac{\text{ث} - \text{ن}}{\text{ث}}}$

$$= \sqrt{\frac{٤٤٨,٠٥ - ٤٠٠}{٤٤٨,٠٤}} = ٠,٣٣$$

وتدل بيانات هذه العينة على وجود علاقة غير قوية بين مستوى الذكاء ومستوى التعليم.

٢٩٤

الملاحق

Г47

ملحق (٤) دلالة (ت) للطرفين وللطرف الواحد

دلالة الطرفين		٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠١
دلالة الطرف الواحد		٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠١	٠,٠٠٥
درجات الحرية	١	٦,٣١	١٢,٧١	٣١,٨٢	٦٣,٦٦
	٢	٢,٩٢	٤,٣٠	٦,٩٧	٩,٩٢
	٣	٢,٣٥	٣,١٨	٤,٥٤	٥,٨٤
	٤	٢,١٣	٢,٧٨	٣,٧٥	٤,٦٠
	٥	٢,٠٢	٢,٥٧	٣,٣٧	٤,٠٣
	٦	١,٩٤	٢,٤٥	٣,١٤	٣,٧١
	٧	١,٨٩	٢,٣٦	٣,٠٠	٣,٥٠
	٨	١,٨٦	٢,٣١	٣,٩٠	٣,٣٦
	٩	١,٨٣	٢,٢٦	٢,٧٢	٣,٢٥
	١٠	١,٨١	٢,٢٣	٢,٧٦	٣,١٧
	١١	١,٨٠	٢,٢٠	٢,٧٢	٣,١١
	١٢	١,٧٨	٢,١٨	٢,٦٨	٢,٠٥
	١٣	١,٧٧	٢,١٦	٢,٦٥	٣,٠١
	١٤	١,٧٦	٢,١٤	٢,٦٢	٢,٩٨
	١٥	١,٧٥	٢,١٣	٢,٦٠	٢,٩٥
	١٦	١,٧٥	٢,١٢	٢,٥٨	٢,٩٢
	١٧	١,٧٤	٢,١١	٢,٥٧	٢,٩٠
	١٨	١,٧٣	٢,١٠	٢,٥٥	٢,٨٨
	١٩	١,٧٣	٢,٠٩	٢,٥٤	٢,٨٦
	٢٠	١,٧٢	٢,٠٩	٢,٥٣	٢,٨٥

تابــع ملحـق (٤) دلالة (ت) للطرفين وللطرف الواحد

دلالة الطرفين / دلالة الطرف الواحد		٠,١٠ / ٠,٠٥	٠,٠٥ / ٠,٠٢٥	٠,٠٢ / ٠,٠١	٠,٠١ / ٠,٠٠٥
درجات الحرية	٢١	١,٧٢	٢,٠٨	٢,٥٢	٣,٨٣
	٢٢	١,٧٢	٢,٠٧	٢,٥١	٢,٨٢
	٢٣	١,٧١	٢,٠٧	٢,٥٠	٢,٨١
	٢٥	١,٧١	٢,٠٦	٢,٤٩	٢,٧٩
	٢٦	١,٧١	٢,٠٦	٢,٤٨	٢,٧٨
	٢٧	١,٧٠	٢,٠٥	٢,٤٧	٢,٧٧
	٢٨	١,٧٠	٢,٠٥	٢,٤٧	٢,٧٦
	٢٩	١,٧٠	٢,٠٥	٢,٤٦	٢,٧٦
	٣٠	١,٧٠	٢,٠٥	٢,٤٦	٢,٧٥
	٣١	١,٧٠	٢,٠٤	٢,٤٥	٢,٧٤
	٣٢	١,٦٩	٢,٠٤	٢,٤٥	٢,٧٤
	٣٣	١,٦٩	٢,٠٣	٢,٤٤	٢,٧٣
	٣٤	١,٦٩	٢,٠٣	٢,٤٤	٢,٧٣
	٣٥	١,٦٩	٢,٠٣	٢,٤٤	٢,٧٢
	٣٦	١,٦٩	٢,٠٣	٢,٤٣	٢,٧٢
	٣٧	١,٦٩	٢,٠٣	٢,٤٣	٢,٧٢
	٣٨	١,٦٩	٢,٠٢	٢,٤٣	٢,٧١
	٣٩	١,٦٨	٢,٠٢	٢,٤٣	٢,٧١
	٤٠	١,٦٨	٢,٠٢	٢,٤٢	٢,٧٠
	٥٠	١,٦٨	٢,٠١	٢,٤٠	٢,٦٨

تابـع ملحـق (٤) دلالة (ت) للطرفين وللطرف الواحد

	دلالة الطرفين دلالة الطرف الواحد	٠,١٠ ٠,٠٥	٠,٠٥ ٠,٠٢٥	٠,٠٢ ٠,٠١	٠,٠١ ٠,٠٠٥
درجات الحرية	٦٠	١,٦٧	٢,٠٠	٢,٤٠	٢,٦٨
	٧٠	١,٦٧	١,٩٩	٢,٣٩	٢,٦٦
	٨٠	١,٦٦	١,٩٩	٢,٣٨	٢,٦٥
	٩٠	١,٦٦	١,٩٩	٢,٣٧	٢,٦٣
	١٠٠	١,٦٦	١,٩٨	٢,٣٧	٢,٦٣
	٢٠٠	١,٦٥	١,٩٧	٢,٣٥	٢,٦٠
	٣٠٠	١,٦٥	١,٩٧	٢,٣٤	٢,٥٩
	٤٠٠	١,٦٥	١,٩٧	٢,٣٤	٢,٥٩
	٥٠٠	١,٦٥	١,٩٦	٢,٣٣	٢,٥٩

ملحق (٥) جدول قيم كا٢ المقابلة لنسب الاحتمالات المختلفة

دح	٠,٩٩	٠,٩٨	٠,٩٥	٠,٩٠	٠,٨٠	٠,٧٠
١	٠,٠٠٠١٥٧	٠,٠٠٠٦٢٨	٠,٠٣٦٣	٠,٠١٥٨	٠,٠٦٤٢	٠,١٤٨
٢	٠,٠٢٠١	٠,٠٤٠٤	٠,١٠٣	٠,٢١١	٠,٤٤٦	٠,٧١٣
٣	٠,١١٥	٠,١٥٨	٠,٣٥٢	٠,٥٨٤	٠,١٠٠٥	١,٤٢٤
٤	٠,٢٩٧	٠,٤٢٩	٠,٧١١	١,٠٦٤	١,٦٤٩	٢,١٦٥
٥	٠,٥٥٤	٠,٧٥٢	١,١٤٥	١,٦١٠	٢,٣٤٣	٣,٠٠٠
٦	٠,٨٧٢	١,١٢٤	١,٦٣٥	٢,٢٠٤	٣,٠٧٠	٢,٨٢٨
٧	١,٢٣٩	١,٩٦٤	٢,١٦٧	٢,٨٣٣	٣,٨٢٢	٤,٦٧١
٨	١,٦٤٦	٢,٠٣٢	٢,٧٣٢	٣,٤٩٠	٣,٥٩٤	٥,٥٢٧
٩	٢,٠٨٨	٢,٥٣٢	٣,٣٢٥	٤,١٦٨	٥,٣٨٠	٦,٢٩٣
١٠	٢,٥٨٨	٣,٠٥٩	٣,٩٤٠	٤,٨٦٥	٦,١٧٩	٧,٢٦٧
١١	٣,٠٥٣	٢,٦٠٩	٤,٥٧٥	٥,٥٧٨	٦,٩٨٩	٨,١٤٨
١٢	٣,٥٧١	٤,١٧٨	٥,٢٢٦	٦,٣٠٤	٧,٨٠٧	٩,٠٣٤
١٣	٤,١٠٧	٤,٧٦٥	٥,٨٩٢	٦,٠٤٢	٨,٦٤٣	٩,٩٢٦
١٤	٤,٦٦٠	٥,٣٦٨	٦,٥٧١	٧,٧٩٠	٩,٤٦٧	١٠,٨٢١
١٥	٥,٢٢٩	٥,٩٨٥	٧,٢٦١	٧,٥٤٧	١٠,٣٠٧	١١,٧٢١
١٦	٥,٨١٢	٦,٦١٤	٧,٩٦٢	٩,٣١٢	١١,١٥٢	١٢,٦٢٤
١٧	٦,٤٠٨	٧,٢٥٥	٨,٦٧٢	٩,٠٨٥	١٢,٠٠٢	٣,٥٣٠
١٨	٧,٠١٥	٧,٩٠٩	٩,٣٩٠	١٠,٨٦٥	١٢,٨٥٧	١٤,٤٤٠
١٩	٧,٦٣٣	٨,٥٦٧	١٠,١١٧	١١,٦٥١	١٣,٧١٩	١٥,٣٥٢
٢٠	٨,٢٦٠	٩,٢٢٧	١٠,٨٥١	١٢,٤٤٣	١٤,٥٧٨	١٦,٢٦٦
٢١	٨,٨٩٧	٧,١٩٥	١١,٥٩١	١٣,٢٤٠	١٥,٤٤٥	١٧,١٨٢
٢٢	٩,٥٤٢	١٠,٦٠٠	١٢,٣٣٨	١٤,٠٤١	١٦,٣١٤	١٨,١٠١

تابــع ملحـق (٥) جـدول قيم كا^{٢} المقابلة لنسب الاحتمالات المختلفة

د ح	٠,٩٩	٠,٩٨	٠,٩٥	٠,٩٠	٠,٨٠	٠,٧٠
٢٣	١٠,١٩٦	١١,٢٩٣	١٣,٠٩١	١٤,٨٤٨	١٧,١٨٧	١٨,٠٢١
٢٤	١٠,٨٥٦	١١,٩٩٢	١٣,٨٤٨	١٥,٦٥٩	١٨,٠٦٢	١٩,٩٤٣
٢٥	١١,٥٢٤	١٢,٦٩٧	١٤,٦١١	١٦,٤٧٣	١٨,٩٤٠	٢,٨٦٧
٢٦	١٢,١٩٨	١٣,٤٠٩	١٥,٣٧٩	١٧,٢٩٢	١٩,٨٢٠	٢١,٧٩٢
٢٧	١٣,٨٧٩	١٤,١٢٥	١٦,١٥١	١٨,١١٤	٢٠,٧٠٣	٣٢,٧١٩
٢٨	١٣,٥٦٥	١٤,٨٤٧	١٦,٩٢٨	١٨,٩٣٩	٢١,٥٨٨	٢٣,٦٤٧
٢٩	١٤,٢٥٦	١٥,٥٧٤	١٧,٧٠٨	١٩,٧٦٨	٢٢,٤٧٥	٢٤,٥٧٧
٣٠	١٤,٣٩٥	١٦,٣٠٦	١٨,٤٩٣	٢٠,٥٩٩	٢٣,٣٦٤	٢٥,٥٠٨

تابـع ملحـق (٥) جدول قيم كا٢ المقابلة لنسب الاحتمالات المختلفة

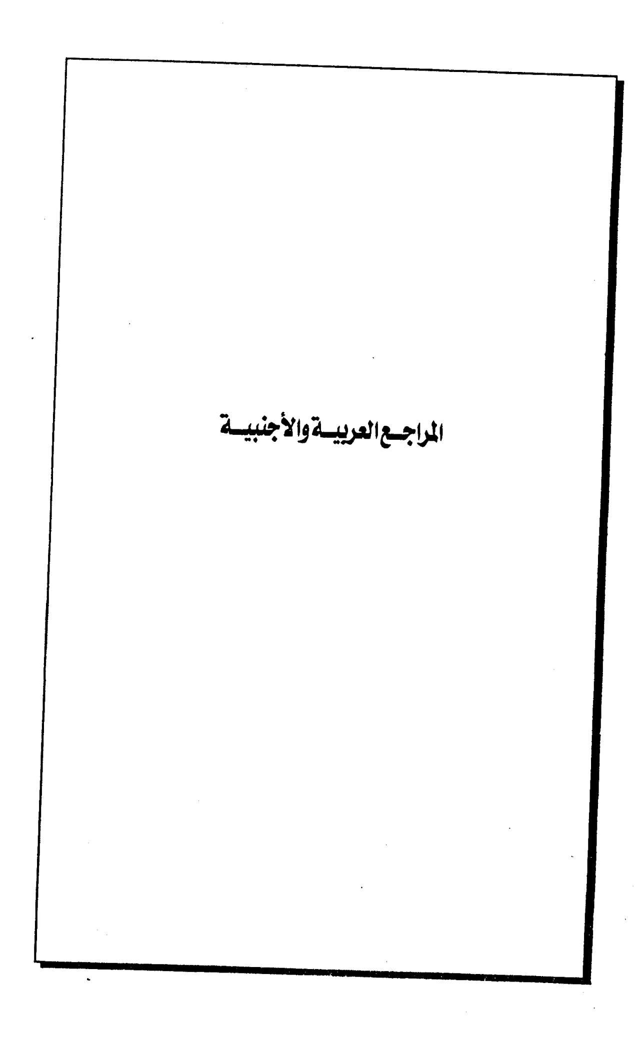
د ح	٠,٥٠	٠,٣٠	٠,٢٠	٠,١٠	٠,٥٠	٠,٢٠	٠,٠١
١	٠,٤٥٥	١,٠٧٤	١,٦٤٢	٢,٧٠٦	٣,٨٤١	٥,٤١٢	٦,٦٣٥
٢	١,٨٣٦	٢,٤٠٨	٢,٢١٩	٤,١٠٥	٥,٩٩١	٧,٨٢٤	٩,٢١٠
٣	٢,٣٦٦	٣,٦٦٥	٤,٢٤٢	٦,٢٥١	٧,٨٧٥	٩,٨٣٧	١١,٣٤٥
٤	٣,٣٥٧	٤,٨٧٨	٥,٩٨٩	٧,٧٧٩	٩,٤٨٨	١١,٦٦٨	١٣,٢٧٧
٥	٤,٣٥١	٦,٠٦٤	٧,٢٨٩	٩,٢٣١	١١,٠٧٠	١٣,٣٨٨	١٥,٠٨٦
٦	٥,٣٤٨	٧,٢٣١	٨,٥٥٨	١٠,٦٤٥	١٢,٥٩٢	١٥,٠٣٣	١٦,٦٢٢
٧	٦,٣٤٦	٨,٣٨٣	٩,٨٠٣	١٢,٠٧٦	١٤,٠٦٧	١٦,٦٢٢	١٨,٤٦٥
٨	٧,٣٤٤	٥,٢٤٩	١١,٠٣٠	١٣,٣٦٢	١٥,٠٥٠٧	١٨,١٦٨	١٠,٠٩٠
٩	٨,٣٤٣	١٠,٦٥٧	١٢,٢٤٢	١٤,٦١٤	١٦,٩١٩	١٩,٦٧٩	٢١,٦٦٦
١٠	٩,٣٤٢	١١,٧٨١	١٣,٤٤٢	١٥,٩٨٧	١٨,٣٠٧	٢١,١٦١	٢٤,٢٠٩
١١	١٠,٣٤١	١٢,٨٩٩	١٤,٦٣١	١٧,٢٧٥	١٩,٦٧٥	٢٢,١١٨	٢٤,٧٢٥
١٢	١١,٣٤٠	١٤,٠١١	١٥,٨١٢	١٨,٥٤٩	٢١,٠٢٦	٢٤,٠٥٤	٢٦,٢١٧
١٣	١٢,٣٤٠	١٥,١١٩	١٦,٩٨٥	١٩,٨١٢	٢٢,٣٦٢	٢٥,٤٧١	٣٧,٦٠٨
١٤	١٣,٣٣٩	١٦,٢٢٢	١٨,٥١٥	٢١,٠٦٤	٣٢,٦٨٥	٢٦,٨٧٣	٢٩,١٤١
١٥	١٤,٣٣٩	١٧,٣٢٢	١٩,٢١١	٢٣,٣٠٧	٢٤,٩٩٦	٢٨,٢٥٩	٣٠,٥٧٨
١٦	١٥,٣٣٨	١٨,٤١٨	٢,٤٦٥	٢٣,٥٤٢	٢٦,٢٩٦	٢٩,٦٣٣	٣٢,٠٠٠
١٧	١٦,٣٣٨	١٩,٥١١	٢١,٦١٥	٢٤,٧٦٩	٢٧,٥٨٧	٣٠,٩٩٥	٣٣,٤٠٩
١٨	١٧,٣٣٨	٢٠,٦٠١	٢٢,٧٦٠	٢٥,٩٨٩	٢٨,٨٦٩	٣٢,٣٤٦	٣٤,١٠٥
١٩	١٨,٣٣٨	٢١,٦٨٩	٢٣,٩٠٠	٢٧,٢٠٤	٣٠,٠٤٤	٣٣,٦٨٧	٣٦,١٩١
٢٠	١٩,٣٣٧	٢٢,٧٧٥	٢٤,٠٣٨	٢٨,٤١٢	٣١,٤١٠	٣٥,٠٢٠	٣٧,٥٦٦
٢١	١٩,٣٣٧	٢٢,٧٧٥	٢٤,٠٣٨	٢٨,٤١٢	٣١,٤١٠	٣٥,٠٢٠	٣٧,٥٦٦
٢٢	٢٠,٣٣٧	٢٣,٨٥٨	٢٥,٧١٧	٢٩,٦١٥	٣٢,٦٧١	٣٦,٣٤٣	٣٨,٩٣٢

تابـــع ملحـــق (٥) جدول قيم كا[٢] المقابلة لنسب الاحتمالات المختلفة

د ح	٠,٥٠	٠,٣٠	٠,٢٠	٠,١٠	٠,٥٠	٠,٢٠	٠,٠١
٢٣	٢١,٣٣٧	٢٤,٩٣٩	٢٧,٣٠١	٣٠,٨١٣	٣٣,٩٢٤	٣٧,٦٥٩	٤٠,٢٩٨
٢٤	٢٣,٣٣٧	٢٧,٠٩٦	٢٩,٥٥٣	٣٣,١٩٦	٢٦,١٩٦	٤٠,٢٧٠	٤٢,٩٨٠
٢٥	٢٤,٣٣٧	٢٨,١٧٢	٣٠,٦٧٥	٣٤,٣٨٢	٣٤,٣٨٢	٤١,٥٦٦	٥٤٤,٣١
٢٦	٢٥,٣٣٦	٢٥,٢٤٦	٣١,٧٩٥	٣٥,٥٦٣	٣٥,٥٦٣	٤٢,٨٥٦	٤٥,٦٤٢
٢٧	٢٦,٣٣٦	٣٠,٣١٩	٣٢,٩١٠	٣٦,٧٤١	٤٠,١١٣	٤٤,١٤٠	٤٦,٩٦٣
٢٨	٢٧,٣٣٦	٣١,٣٩١	٣٤,٠٢٧	٣٧,٩١٦	٤١,٣٣٧	٤٥,٤١٩	٤٨,٢٧٨
٢٩	٣٨,٣٣٦	٣٢,٤٦١	٣٥,١٣٩	٣٥,١٣٩	٣٩,٠٨٧	٤٢,٥٥٧	٤٦,٦٩٣
٣٠	٢٩,٣٣٦	٣٣,٥٣٠	٣٦,٢٥٠	٤,٢٢٥٦	٤٣,٧٧٣	٤٧,٨٦٧	٥٠,٨٩٢

ملحق (٦) الدلالة الإحصائية لإختبار (ي) عند مستوي ٠,٠٥ للطرفين

	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٩	صفر	٢	٤	٧	١٠	١٢	١٥	١٧	٢٠	٢٣	٢٦	٢٨	٣١	٣٤	٣٧	٣٩	٤٢	٤٥	٤٨
١٠	صفر	٣	٥	٨	١١	١٤	١٧	٢٠	٢٣	٢٦	٢٩	٣٣	٣٦	٣٩	٤٢	٤٥	٤٨	٥٢	٥٥
١١	صفر	٣	٦	٩	١٣	١٦	١٩	٢٣	٢٦	٣٠	٣٣	٣٧	٤٠	٤٤	٤٧	٥١	٥٥		٦٢
١٢	١	٤	٧	١١	١٤	١٨	٢٢	٢٦	٢٦٩	٣٣	٣٧	٤١	٤٥	٤٩	٥٣	٥٧	٦١	٦٥	٦٩
١٣	١	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٣	٣٧	٤١	٤٥	٥٠	٥٤	٥٩	٦٣	٦٧	٧٢	٧٦
١٤	١	٥	٩	١٣	١٧	٢٢	٢٦	٣١	٣٦	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٥٩	٦٤	٦٧	٧٤	٧٨	٨٣
١٥	١	٥	١٠	١٤	١٩	٢٤	٢٩	٣٤	٣٩	٤٤	٤٩	٥٤	٥٩	٦٤	٧٠	٧٥	٨٠	٨٥	٩٠
١٦	١	٦	١١	١٥	٢١	٢٦	٣١	٣٧	٤٢	٤٧	٥٣	٥٩	٦٤	٧٠	٧٥	٨١	٨٦	٩٢	٩٨
١٧	٢	٦	١١	١٧	٢٢	٢٨	٣٤	٣٩	٤٥	٥١	٥٧	٦٣	٦٧	٧٥	٨٠	٨٧	٩٣	٩٩	١٠٥
١٨	٢	٧	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٥	٦١	٦٧	٧٤	٨٠	٨٥	٩٣	٩٩	١٠٦	١١٢
١٩	٢	٧	١٣	١٩	٢٥	٣٢	٣٨	٤٥	٥٢	٥٨	٦٥	٧٢	٧٨	٨٥	٩٢	٩٩	١٠٦	١١٣	١١٥
٢٠	٢	٨	١٣	٢٠	٢٧	٣٤	٤١	٤٨	٥٥	٦٢	٦٩	٧٦	٨٣	٩٠	٩٨	١٠٥	١١٢	١١٩	١٢٧



المراجع العربية والأجنبية

أولاً: مراجع باللغة العربية:

١- أحمد عبادة سرحان، صلاح الدين طلب: أسس الاحصاء، دار الكتب الجامعية، الاسكندرية، ١٩٦٨.

٢- أحمد عبادة سرحان وآخرون: الاحصاء، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، ١٩٧٠.

٣- أحمد عزت راجح: **أصول علم النفس**، مطبعة جامعة الاسكندرية، ١٩٥٧.

٤- أسامة عبد العزيز حسين، يحيح سعد زغلول: **الأساليب الاحصائية**، كلية التجارة، جامعة الاسكندرية ١٩٩١.

٥- اسماعيل سليمان العوامرى: **الاحصاء التطبيقي**، مكتبة التجارة والتعاون، القاهرة، ١٩٧٦.

٦- انتصار يونس: **السلوك الانساني**، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦٧.

٧- أنيس كنجو: **الاحصاء وطرق تطبيقه في ميادين البحث العلمي**، مؤسسة الرسالة، دمشق، ١٩٧٧.

٨- السيد سعد قاسم، لطفى هندى: **مبادىء الاحصاء التجريبي**، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٦.

٩- السيد محمد خيرى: **الاحصاء في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية**، مطبعة دار التأليف، القاهرة، ١٩٦٣.

١٠- بدر الدين المصرى: **مذكرات في الاحصاء**، دار الجامعات المصرية، الاسكندرية، ١٩٧٠.

١١- فاروق عبد العظيم، بدر الدين المصرى: **الاحصاء**، دار الكتب الجامعية، الاسكندرية، ١٩٧٢.

١٢- فاروق عبد العظيم: **الرياضة والاحصاء الاجتماعي**، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية، ١٩٨٢.

١٣- فتحى أبو راضى: **مقدمة الطرق الاحصائية في العلوم الاجتماعية**، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٨٣.

١٤- فتحى محمد على: **مقدمة في علم الاحصاء**، مكتبة عين شمس، القاهرة، ١٩٧٩.

١٥- فؤاد البهى السيد: **علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري**، دار الفكر العربى، القاهرة ، ١٩٧٩.

١٦- عبد الباسط محمد حسن: **أصول البحث الاجتماعي**، مكتبة وهبة، القاهرة، ١٩٧٧.

١٧- عبد المجيد فراج: **الأسلوب الاحصائي**، دار النهضة العربية، القاهرة ، ١٩٧٧.

١٨- عبد العزيز فهمى هيكل، فاروق عبد العظيم: **الاحصاء**، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠.

١٩- غريب سيد أحمد: **تصميم وتنفيذ البحث الاجتماعي**، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٨٣.

٢٠- غريب سيد أحمد، عبد الباسط عبد المعطى: **البحث الاجتماعي المنهج والقياس**، دار الكتب الجامعية، الاسكندرية، ١٩٧٩.

٢١- محمد عاطف غيث وآخرون: **قاموس علم الاجتماع**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، الاسكندرية، ١٩٧٩.

٢٢- محمد على محمد: **علم الاجتماع والمنهج العلمي**، دراسة فى طرائق البحث وأساليبه، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٨١.

٢٣- محمد عارف عثمان: **المنهج العلمي في علم الاجتماع**، دار الثقافة والنشر، القاهرة، ١٩٧٢.

٢٤- محمد طلعت عيسى: **تصميم وتنفيذ البحث الاجتماعي**، مكتبة القاهرة الحديثة، ١٩٧١.

٢٥- محمد خليفة بركات: **الاختبارات والمقاييس العقلية**، دار مصر للطباعة، القاهرة، ١٩٥٤.

٢٦- مختار الهانسي: **مقدمة طرق الاحصاء الاجتماعي**، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، ١٩٧٧.

٢٧- مدنى دسوقى مصطفى: **مبادىء في علم الاحصاء**، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦٨.

٢٨- محمود السيد أبو النيل: **الاحصاء النفسي والاجتماعي**، مكتبة الخانجى، القاهرة، ١٩٨٠.

٢٩- محمود عبد الحليم منسى: القياس والاحصاء النفسى والتربوى، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٤.

٣٠- نيقولا تيماشيف: **نظرية علم الاجتماع طبيعتها وتطورها**، ترجمة محمود عودة وآخرين، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٢.

٣١- هـ.ب.ريكمان: **منهج جديد للدراسات الانسانية**، ترجمة على عبد المعطى، محمد على محمد، بيروت، ١٩٧٢.

ثانياً: الدوريات العربية:

١- أسامة أحمد مصطفى : استخدام وسوء استخدام نظرية المباريات، مجلة عالم الفكر، المجلد الرابع، العدد الرابع، الكويت، ١٩٧٤.

٢- نادر فرجاني: «استخدام الأساليب الرياضية والاحصائية في العلوم الانسانية»
- مجلة عالم الفكر المجلد الرابع، العدد الرابع، الكويت، ١٩٧٤ .
٣- ناهد صالح: «الرياضيات والنظرية السوسيولجية» عالم الفكر، المجلد الرابع،
العدد الرابع، الكويت، ١٩٧٤ .

ثالثاً: مراجع باللغة الأجنبية:

1- Althusser, Louis, Pour Marx, Paris, Maspero, 1965.

2- A Ron A.V. Cicourel, Method and Measurement in Sociology, The Free Press a Division of Macmillan Publishing Co., 1964.

3- Beacchanp, Murray, Elements of mathematical Sociology, New York, Random House, 1970.

4- Barto S., Otmar, J., Simpel Models of Group Behavior, New York, Columbia University Press, 1967.

5- Boyle, R.P. Alegebraic Systems for Normal and Hierarchical Sociograms, Sociometry, 1969.

6- Coleman, James S., Introduction to Mathematical Sociology, Glencoe, ILL The Free Press, 1964.

7- Casanova, Pablo Ganzaler, Translated by: Susan Bethe Kapilian, Georanne Weller, The Fallacy of Cocial Science Reserch, A Critical Examination and New Qualitative Model, Foreword by Adam Schaff. Pergamon Press, 1981.

8- Chapin, Stuart, Experimental Designs Sociological Research,

New York, Harper, 1947.

9- Dreitsel, Hans Peter, Recent Sociology, No.2, Macmillan, New York, 1970.

10- Emerson, Joam, Behavior in Private Places: Sustaiming Definitions of Reality in Gynaecological Examinations, in TL.P.Dreitrel (ed.), Recent Sociology, No.2, 1970.

11- Fletcher, Colin, Beneath The Surface, an Account of Theree Styles of Sociological Research, International Library Sociology, Routledge & Kegan Pau, 1979.

12- Good, William, Paul K. Hatt, Methods in Social Research, New York, 1952.

13- Hogben, Lancelot, Mathematics for The Million, London, 1960.

14- Howard, Schwortz, jerry Jaccbs, Qualitative Sociology A Method to The Madness, The Free Press, London, New York, 1979.

15- Kemeny J. et al, Introduction to Finit Mathematics, Englewood Cliffs, N.J., Prentic Hall, 1965.

16- Kemeny J., and Snell, J., Mathematical Models in Social Sciences, Blaisdell Publishing Company, London, 1962.

17- Kerlinger, Fred N., Foundtions of Behavioral Research, Educational and Psychological Inquiry, New York, Holt, 1964.

18- Lazarasfeld, Paul, Qualitative Measurement in the Social Sciences: Classification, Typologies and Indices, Stanford University Press, 1965.

19- Macormack, Thema, Review of The Politics of The Family and other Essays by R.D.Laing, Contemporary Sociology, Vol.2, No.1, 1973.

20- Reobert K., Merton, Social Theory Groups in contemporary American Sociology, New York, Harper, Row, Publishers, 1974.

22- Norman, Hauary, Structural Models: An Introduction to The Theory of Directed Graphs, New York, Wiley, 1965.

23- O'Donnell, Mike, Ph.D., Foreword by Tony Marks, A New Introduction to Sociology, Great Britan 1981.

24- Poloma, M. Margret, Contemporary Sociological Theory, The University of Akron, Macmillan Publishing Co., Inc.: New York, 1978.

25- Rex, John, Discovering Sociology: Studies in Sociological Theroy, Kengan Paul, London and Boston, 197.3.

26- Schutz, Alfred, The Phenomenology of Social World, Translated by George Walsh, Northwestern University Press, 1967.

27- Sorkin, P., Fads and Foibles in Modern Sociology, Henry Regery Company, Chicago, 1955.

28- Simon, Herbert A., Moderss of man: Social and Rational, New Welay, 1957.

29- White, H.C., An Anatomy of Kinship, Englwood Cliffs, N.J. Prentice - Hall, 1963.

30- Ziph, G.K., Human Behavior and The Principle of Least Effort, New York, Hofner, 1949.

٣١٤

المحتويات

الفصل الأول
الاتجاه الكيفي والاتجاه الكمي في علم الاجتماع

الفصل الثاني
النظريات السوسيولوجية - الرياضية

الفصل الثالث

الاحصاء والقياس في علم الاجتماع

الفصل الرابع

تفريغ وتبويب وعرض البيانات

الفصل الخامس

الأساليب الإحصائية الوصفية

الفصل السادس
الارتبـــاط